

PURENNAN KEHITYS JA OIKOMISHOITO LAPSILLA

ESIMERKKINÄ QH KOJEEN KÄYTTÖ LAPSIPOTILAAN HOIDOSSA

Hämäläinen Jari, FM, HLK
Helsingin yliopisto
Lääketieteellinen tiedekunta
Hammaslääketieteen laitos
Syventävät opinnot, kevät 2009

Ohjaajat:
Dos., HLT, EHL Janna Waltimo-Sirén
HLT, EHL Terhi Karaharju-Suvanto

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Hammaslääketieteen laitos
Tekijä – Författare – Author Hämäläinen Jari		
Työn nimi – Arbetets titel – Title Purennan kehitys ja oikomishoito lapsilla. Esimerkkinä QH kojeen käyttö yhden lapsipotilaan hoidossa.		
Oppiaine – Läroämne – Subject Ortodontia		
Työn laji – Arbetets art – Level Syventävät opinnot	Aika – Datum – Month and year 24. 4. 2009	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 86
<p>Tiivistelmä – Referat – Abstract</p> <p>Syventävät opintoni koostuvat teoriaosuudesta sekä kliinisestä ortodontiasta Helsingin yliopistohammasklinikalla. Kirjallisuuskatsauksen aineisto perustuu ortodontian oppikirjallisuuteen sekä Helsingin yliopiston Lääketieteellisen tiedekunnan Hammaslääketieteen laitoksen ortodontian opetukseen ja kurssimateriaaliin muistiinpanoineen. Kirjallisuuskatsauksessa käsiteltäviä asioita ovat kasvojen kehitys, purennan kehitys, purentavirheiden hoito, hammaskaaren tilantarpeen arviointi, pehmytkudosten ja profiilin arviointi, kefalometrinen analyysi sekä hampaistoiän määrittäminen.</p> <p>Syventävien opintojeni kliininen osuus käsittelee QH-kojeen käyttöä sivustan ristipurennan hoidossa sisältäen Helsingin yliopistohammasklinikalla tekemäni kliiniset toimenpiteet sekä kliinisen teoriaosuuden. Potilaani oli oikean sivustan ristipurennan omaava 7-vuotias terve tyttö, jonka ortodontinen hoito tehtiin QH-kojeen avulla.</p> <p>Kliinisessä osuudessa käsitellään anamneesia, kliinistä tutkimusta ja kefalometristä analyysiä, sekä esitellään potilastapaus. Potilastapauksen käsittely sisältää seuraavat osiot: alkutarkastus, hampaistoikä, tilanarviointi hammaskaarilla kipsimalleista, röntgen- ja kefalometrinen analyysi, purennan analyysi, diagnoosi, tavoite ja hoitosuunnitelma, hoito- ja kontrollikäynnit, hoidon lopetus ja retentio sekä pohdinta.</p> <p>(123 sanaa)</p>		
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Orthodontic, crossbite, quad helix		
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited		
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information		

SISÄLLYS

A KIRJALLISUUSKATSAUS

1 JOHDANTO	6
2 KASVOJEN KEHITYS	7
2.1 Suulaen kehitys	7
2.2 Kasvojen luiden ja kallonpohjan kehitys	7
2.3 Kasvojen kasvun ajoittuminen	8
2.4 Alaleuan kehitys	9
2.5 Keskikasvojen kehitys	10
2.6 Kasvojen syvyyskasvu	11
2.7 Kasvojen korkeuskasvu	11
2.8 Maksillan kasvu	12
2.9 Kasvuropaatiotyypit	12
2.10 Pehmytkudosten kasvu	14
2.11 Kasvuun vaikuttavat tekijät	15
3 PURENNAN KEHITYS	16
3.1 Purennan kehityksen koordinointi	16
3.2 Maitohampaisto	17
3.3 Maitohampaiston molaarien päätetyypit	17
3.3.1 Tasaporras	18
3.3.2 Distaaliporras	18
3.3.3 Mesiaaliporras	18
3.4 Vaihduktavaiheet	19
3.4.1 Ensimmäinen vaihduktavaihe	19
3.4.2 Tilantarve ensimmäisessä vaihduktavaiheessa	19
3.4.3 Toinen vaihduktavaihe	20
3.4.4 Tilankehitys toisessa vaihduktavaiheessa	20
3.5 Hammaskaaren kehitys pysyvässä hampaistossa	20
3.6 Normaali purenta	21
3.7 Purentavirheet	22

3.8 Purentavirheiden luokittelu Anglen luokkiin	22
3.8.1 AI luokan purentavirhe	23
3.8.2 AII luokan purentavirhe	23
3.8.3 AIII luokan purentavirhe	23
3.9 Purentavirheiden yleisyys	23
 4 PARENTAVIRHEIDEN HOITO	 25
4.1 Hoidon tarve	25
4.1.1 Ristipurentojen hoito	26
4.1.1.1 Etualueen ristipurennan hoito	27
4.1.1.2 Sivustan ristipurennan hoito	28
4.1.2 Syväpurennan hoito	30
4.1.3 Avopurennan hoito	31
4.1.4 Distaalipurennan hoito	33
4.1.5 Ahtauden hoito	34
4.2 Hoidon ajoitus	35
4.2.1 Maitohampaistovaihe	36
4.2.2 Ensimmäinen vaihduntavaihe	36
4.2.3 Toinen vaihduntavaihe	37
4.3 Oikomiskojeet	37
4.3.1 Irroitettavat oikomiskojeet	37
4.3.1.1 Aktiiviset levyt	37
4.3.1.2 Passiiviset levyt	38
4.3.1.3 Funktionaaliset kojeet	38
4.3.1.3.1 Aktivaattori	39
4.3.1.3.2 Ekstraoraaliveto-aktivaattori	39
4.3.1.3.3 Fränkel-koje	40
4.3.1.3 Purennan ohjaimet	40
4.3.2 Kiinteät oikomiskojeet	41
4.3.2.1 Kiinteiden oikomiskojeiden osat	42
4.3.2.1.1 Renkaat	42
4.3.2.1.2 Braketit ja tuubit	43
4.3.2.1.3 Kaarilangat	43

4.3.2.1.4 Lisälaitteet	44
4.3.3 Palatinaali- ja linguaalikaaret	44
4.3.3.1 Passiivinen käyttö	44
4.3.3.2 Aktiivinen käyttö	45
4.3.3.2.1 Hammaskaaren levitys Quad helix-kojeen avulla	45
4.3.3.2.2 Kuutosten siirtäminen kaarten avulla	46
4.3.3.2.3 Apujousien käyttö	46
4.3.4 Huulipuskuri	46
4.3.4 Suun ulkopuolella olevat oikomiskojeet	46
4.3.4.1 Niskaveto	47
4.3.4.2 Okkipitaaliveto	47
4.3.4.3 Kombi-veto	48
4.3.4.4 Kasvomaski	48
4.3.4.5 Leukakappa	48
4.4 Retentio	49
4.4.1 Hampaiden siirtojen jälkeiset retentiomenetelmät	50
4.4.2 Luustollisen korjauksen jälkeiset retentiomenetelmät	50
4.4.3 Retention kesto	51
5 HAMMASKAAREN TILANTARPEEN ARVIOINTI	51
5.1 Hammaskaaren tilantarpeen arviointi vaiduntavaiheen hampaistossa	52
6 PEHMYTKUDOSTEN JA PROFIILIN ARVIOINTI	53
6.1 Profiilin kliininen tarkastelu	54
6.2 Kefalometrinen pehmytkudosanalyysi	55
7 KEFALOMETRINEN KOVAKUDOSANALYYSI	56
7.1 Kefalometriset pisteet	56
7.2 Leukojen suhde kallonpohjaan	58
7.3 Leukojen suhde toisiinsa nähden	59

7.4 Leukojen koko ja niiden suhde toisiinsa nähden	59
7.5 Kasvojen kasvumallin määrittäminen	60
7.6 Inkisiivien kallistuskulman mittaus	61
8 HAMPAISTOIAN MÄÄRITYS	62
B KLIINISET TOIMENPITEET JA POTILASTAPAUS	
9. QUAD HELIX -HOIDON SUUNNITTELU	64
9.1 Anamneesi	64
9.2 Kliininen tutkimus	64
9.3 Kefalometrinen analyysi	65
9.4 Kipsimallianalyysi	65
10. POTILASTAPAUS	66
10.1 Alkutarkastus 7. 11. 2008	66
10.2 Kefalometrinen analyysi	68
10.3 Hampaistoikä	70
10.4 Tilanarviointi hammaskaarilla kipsimalleista	71
10.5 Röntgen- ja kefalometrinen analyysi	73
10.6 Purennan analyysi	73
10.7 Diagnoosi: K 07.25 Ristipurenta (sivualue dd. 53-16/83-46)	73
10.8 Tavoite ja hoitosuunnitelma	74
10.9 Hoito- ja kontrollikäynnit	74
10.9.1 I hoitokäynti 23. 2. 2009	74
10.9.2 II hoitokäynti 3. 3. 2009	74
10.9.3 III hoitokäynti 11. 3. 2009	75
10.9.4 I kontrollikäynti 17. 3. 2009	77
10.9.5 II kontrollikäynti 21. 4. 2009	77
10.10 Suunniteltu hoidon lopetus ja retentio	79
POHDINTA	80
VIITTEET	83

1 JOHDANTO

Syventävät opintoni ”Purennan kehitys ja oikomishoito lapsilla. Esimerkkinä QH-kojeen käyttö lapsipotilaan hoidossa” koostuvat teoriaosuudesta sekä kliinisestä ortodontiasta Helsingin yliopistohammasklinikalla. Dos., HLT, EHL Janna Waltimo-Sirén ohjasi teoriaosuuden kirjallisuuskatsauksen osalta ja HLT, EHL Terhi Karaharju-Suvanto ohjasi kliiniset toimenpiteet Helsingin yliopistohammasklinikalla sekä kliinisen teoriaosuuden.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto perustuu ortodontian oppikirjallisuuteen sekä Helsingin yliopiston Lääketieteellisen tiedekunnan Hammaslääketieteen laitoksen ortodontian opetukseen ja kurssimateriaaliin muistiinpanoineen. Kirjallisuuskatsauksessa käsiteltäviä asioita ovat kasvojen kehitys, purennan kehitys, purentavirheiden hoito, hammaskaaren tilantarpeen arviointi, pehmytkudosten ja profiilin arviointi, kefalometrinen analyysi sekä hampaistoiän määrittäminen.

Syventävien opintojeni kliininen osuus käsittelee QH-kojeen käyttöä sivustan ristipurennan hoidossa sisältäen Helsingin yliopistohammasklinikalla tekemäni kliiniset toimenpiteet sekä kliinisen teoriaosuuden. Potilaanani oli oikean sivustan ristipurennan omaava 7-vuotias terve tyttö, jonka ortodontinen hoito tehtiin QH-kojeen avulla.

Kliinisessä osuudessa käsitellään anamneesia, kliinistä tutkimusta ja kefalometristä analyysiä sekä esitellään potilastapaus. Potilastapauksen käsittely sisältää seuraavat osiot: alkutarkastus, hampaistoikä, tilanarviointi hammaskaarilla kipsimalleista, röntgen- ja kefalometrinen analyysi, purennan analyysi, diagnoosi, tavoite ja hoitosuunnitelma, hoito- ja kontrollikäynnit, hoidon lopetus ja retentio sekä pohdinta.

Syventäviin opintoihini sisältyi myös osallistuminen 10 kertaa Hammaslääketieteen laitoksella järjestettävään ortodontian seminaarisarjaan

sekä oman projektini esittäminen ortodontian seminaarisarjassa.

2 KASVOJEN KEHITYS

2.1 Suulaen kehitys

Primaarinen suulaki muodostuu mediaalisen nenäulokkeen kasvaessa yhteen yläleuan ulokkeiden kanssa sikiön ollessa 6-7 viikon ikäinen. Varsinainen suulaki (sekundaarinen) kehittyy suulakipoimujen yhtyessä toisiinsa muodostuvan suulaen keskiviivassa sekä etuosastaan primaariseen suulakeen että yläosastaan nenän väliseinään 9-10 viikkon ikäisessä sikiössä. (Thesleff I. 2003)

2.2 Kasvojen luiden ja kallonpohjan kehitys

Kasvojen luiden kehitys alkaa raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana (Pirinen S. [1] 2008). Kasvojen luut muodostuvat intramembraottisesti eli suoraan ilman rustoista välivaihetta kasvaen ulkopinnoiltaan ja reunoiltaan. Luiden kasvupintojen kohdatessa toisensa niiden välille syntyy sauma eli sutuura. Luiden kasvu jatkuu sauman luutumiseen asti. (Thesleff I., Salminen M. 2003)

Kallonpohjan luut kehittyvät endokondraalisesti rustotiivistymistä. Kallonpohjan synkondroosit ovat omaa itsenäistä kasvuvoimaa omaavia rustoisia kasvukeskuksia. Kasvojen alueella nenärusto on myös peräisin primaarirustoista, mutta se ei luudu. Sekundäärirustoista alaleuan kondyyilirusto puolestaan luutuu endokondraalisesti. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007) Rustoiset kasvukeskukset kasvattavat luuta kahteen suuntaan kytkeytyen kasvuvauhdiltaan aivojen kasvunopeuteen. (Thesleff I., Salminen M. 2003)

Kallonpohjan kasvurustoista luutuu ensimmäisenä sfenoethmoidaalinen synkondroosi neljän vuoden iässä, seuraavana intersfenoidaalinen

synkondroosi seitsemän vuoden iässä ja viimeisenä sfeno-okkipitaalinen synkondroosi viidentoista vuoden iässä. (Waltimo-Sirén J. [4] 2007)
Luutuessaan etukallonpohjan kasvurustot stabiloivat etukallonpohjan kasvun suurelta osalta jo neljään ikävuoteen mennessä. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

8

Synkondrooseissa tapahtuva kasvu tuo maksillaa ja keskikasvoja eteenpäin ja tällä tavoin vaikuttaa selvästi kasvojen muotoutumiseen varhaiskasvun aikana. Kasvurustojen kasvuhäiriöissä seurauksena saattaa olla retruuttinen maksillan tyvi johtuen lyhyeksi jääneestä etukallonpohjasta. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Kasvojen kasvu on monimutkainen appositio/resorptio-tapahtuma, jossa sagittaali-, vertikaali- ja transversaalisuuntainen kasvu tapahtuu ajoituksensa ja kasvunopeutensa suhteen eri lailla eri puolilla kasvoja sijaitsevissa kasvuyksiköissä. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Kasvaessaan luu voi siirtyä itseensä nähden; tämän tyyppisestä kasvusta käytetään nimitystä "migration". Saman luun eri kohtien eri suhteissa tapahtuva siirtyminen stabiileihin rakenteisiin nähden johtuu luunpinnan lisäkasvun ja vastakkaisella puolella luuta tapahtuvan resorboitumisen erilaisista määristä. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Kasvaessaan luu voi siirtyä myös toiseen luuhun verrattuna; tästä kasvutyyppistä käytetään nimitystä translaatio tai vaihtoehtoisesti "displacement". Kyseinen muutos on seurausta suturoiden ja rustojen kasvusta luiden välillä, ja pehmytkudosten kasvu voi omalta osaltaan voimistaa ilmiötä. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Verrattessa vastasyntyneen ja aikuisen kalloa voidaan havaita kasvojen korkeudessa 200%:n, syvyydessä 150%:n ja levydessä 75%:n kasvu. Aikuisen kallo poikkeaa huomattavasti kooltaan ja mittasuhteitaan vastasyntyneen kallosta. Kallo saavuttaa maksimaalisen kokonsa ensin leveyssuunnassa, kun taas vertikaalinen kasvu jatkuu vähäisenä koko ihmisen eliniän. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.3 Kasvojen kasvun ajoittuminen

Kasvojen kasvunopeus vaihtelee yksilön kehityksen mukaisesti myötäillen pituuskasvun kasvuvoimakkuuden ajoittumista. Kasvunopeuden kiihtymistä havaitaan 6.-9. ikävuoden aikaisessa keskilapsuuden kasvupyrähdyksessä sekä murrosiän nopean pituuskasvun aikana tytöillä keskimäärin 12. ja pojilla

9

14. ikävuoden vaiheilla. Alaleuan kasvunopeus on kummankin kasvupyrähdyksen aikana liki samansuuruista kestäen jälkimmäisen aikana pidempään. Yläleuan kasvu ajoittuu samoihin kasvupyrähdyksiin, mutta se näyttää kasvavan lyhyemmän aikaa kuin alaleuka. Kasvojen kasvunopeudessa on sukupuoliero sekä laajaa yksilöllistä vaihtelua. Kasvot kasvavat koko ihmisen elinkaaren loppuun asti, kylläkin hitaasti muovautuen. (Pirinen S. [1] 2008)

2.4 Alaleuan kehitys

Alaleuan luu muodostuu suoraan sidekudoksesta ensimmäisen kiduskaaren rustoisen rungon hahmottamana. Erillinen sekundaarirusto muodostaa alaleuan nivelpään toimien kasvun aikana sekä nivel- että kasvurustona. Nivelpäässä tätä rustoa havaitaan ohuena nivelrustona koko yksilön elinkaaren loppuun asti. (Pirinen S. [1] 2008)

Vastasyntyneen kaksiosainen alaleuka luutuu keskiviivassa yhteen ensimmäisenä elinvuotena. Kasvojen luista alaleuan muoto on kaikkein yksilöllisin muotoutuen lähes yhdessä tasossa olevasta rakenteesta kulmikkaaksi ja ylhäältä katsottuna V-kirjaimen muotoiseksi kasvun kohdistuessa nivelpään rustoon, nousevan haaran takareunaan sekä alveoliharjanteeseen. Alaleuka kehittyy lopulliseen muotoonsa luun pintaosien syntymisen/ häviämisen seurauksena. (Pirinen S. [1] 2008)

Kasvojen kasvaessa leveyttä leukanivelen avulla kallonpohjaan niveltävä alaleuka pyrkii säilyttämään asentonsa fossassa kasvamalla kokoa. Purennan ja siihen liittyvien liikeratojen kehittyessä kallonpohjaan muodostuu kondyyli-

fossa suhde. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007) Mandibulan runko-osan leveyskasvu tapahtuu luun ulkopinnan appositionilla ja siihen kytkeytyneellä luun sisäpinnan resorptiolla. Symfyysi stabiloituu kymmenen vuoden iässä. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Alaleuka kasvaa kokoa korkeus-, pituus- ja leveyskasvun avulla. Ramuksessa voimakkain kasvu suuntautuu taakse ylöspäin. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007) Ramuksessa appositio on voimakkainta takareunassa ja resorptio etureunassa. Alareunan muokkautuminen riippuu ramuksen kasvumallista. Leuan kärjessä

10

tapahtuu jonkun verran appositiota, ja alveoliharjanteet kasvavat korkeutta ja pituutta. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Kondyyli on osa ramusta ja sillä on erittäin suuri sopeutumiskyky alaleuan siirtymään eli voidaankin puhua ramus-kondyylikasvusta. Kondyylin kasvua voidaan stimuloida kasvuhormonilla, joten se ei ole pelkästään adaptiivista. Ramuksen ja kondyylin alueella tapahtuva voimakas kasvu siirtää alaleukaa alas ja eteenpäin pitäen leuankärjen stabiilina. Alaleuka kasvaa enemmän ja pidempään kasvojen muihin osiin verrattuna. Mandibulan kasvussa on havaittavissa juveniilin ja murroksen voimakkaammat kasvun vaiheet. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.5 Keskikasvojen kehitys

Vastasyntyneen pienissä keskikasvoissa nenäontelon pohja sijaitsee silmäkuoppien välissä, samalla tasolla niiden luisten pohjarakenteiden kanssa. Lapsuus- ja nuoruusvuosien aikana tapahtuu vähitellen nenän sivuonteloiden muodostuminen. Keskikasvojen kasvu lopulliseen muotoonsa on seurausta nenäruston kasvun, kallonpohjan rustoisen kasvun, sekä keskikasvojen alueella sijaisevien lukuisten luusaumojen ja luupintojen muokkautumisen tuloksesta. (Pirinen S. [1] 2008)

Neurocraniumissa kiinni olevien keskikasvojen kasvu tapahtuu luun apposition kautta alueen luiden sutuuroissa. Orbitan, nenäonteloiden ja suulaen leveyskasvu kasvattaa voimakkaasti keskikasvojen kokoa. Yläleuan kasvu suuntautuu pääasiallisesti alas/eteenpäin kallonpohjaan verrattuna. (Waltimo-

Maksillassa sutuuroiden kasvuhuippu ajoittuu hiukan yksilön kasvuspurtin huipun saavuttamisen jälkeen. Sutuuroissa tapahtuva kasvu loppuu aikaisemmin kondyyleiden ja yksilön pituuskasvuun verrattuna. Alveoliharjanteet hampaineen sopeutuvat maksillan kasvuun synkronoidusti. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.6 Kasvojen syvyyskasvu

Etummaisien aivolohkojen kasvu yhdessä synkondrooseissa tapahtuvan kasvun kanssa siirtää koko nasomaksillaarikompleksia eteenpäin. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007) Yläleuan syvyyskasvu tapahtuu kallonpohjan kasvun viedessä yläleukaa ulospäin samanaikaisesti tapahtuvan yläleuan luisten puoliskojen kasvun kanssa. Yläleuan luiset puoliskot kasvavat kokoa takareunoistaan. (Pirinen S. [1] 2008) Maksilla kasvaa pituutta vasten palatinaaliluun transversaalista sutuuraa (Waltimo-Sirén J. [5] 2007) Yläleuan etuosan kasvu on hyvin vähäistä, lähinnä muotoutumiseksi luokiteltavaa. (Pirinen S. [1] 2008)

Maksillan fakiaalipinnoilla tapahtuu kompensatorista luun pintaosien resorptiota. Tämän tasapainottavan tapahtuman johdosta yläleuasta ei kehity niin prognaattista kuin edellämainittujen eteenpäin vievien tapahtumien kasvun yhteismäärästä voisi ennalta olettaa tapahtuvan. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.7 Kasvojen korkeuskasvu

Yläleuan korkeuskasvu on yhdistelmä kallonpohjan kasvua ja luisten pintojen muokkautumista. Nenäontelon pohja laskeutuu silmäkuoppien luisten pohjarakenteiden tason alapuolelle nenäontelon tilavuuskasvun ja eri suuntaan tapahtuvan silmäkuoppien luurakenteiden kasvun seurauksena. (Pirinen S. [1] 2008) Maksillan vertikaalikasvu on suurinta dentoalveolaarialueella suturaalisen vertikaalikasvun jäädessä sitä muutamaa millimetriä

vähäisemmäksi. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Hengitystoimintojen kehittyminen aktivoi hengitysteiden ja kasvo-onteloiden kasvun. Tämän seurauksena maksilla siirtyy alas ja eteenpäin samanaikaisesti tapahtuvan maksillan sutuurojen molemminpuolisen appositionaalisen kasvun kanssa. Sutuurojen kasvu tapahtuu lähinnä maksillan ja otsaluun ja maksillan ja poskiluun välisissä saumoissa. Myös maksillan ja palatinaaliluun välisessä sutuurassa tapahtuva kasvu tuo maksillaa alas ja eteenpäin. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

12

Nenänpohjassa kovan suulaen alueella tapahtuu luun resorptiota ja suulaen puolella luun appositiota. Tämän seurauksena kova suulaki laskeutuu alemmaksi samanaikaisesti tapahtuvan nenäontelon korkeuden kasvun kanssa. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Alveoliluun kasvu aikaansaa suulaen kaarevan rakenteen. (Pirinen S. [1] 2008) Ylä- ja alaleuassa tapahtuva alveoliharjanteiden kasvu on oleellinen osa kasvojen korkeuskasvua. Alveoliharjanteella on kyky sopeuttaa kasvunsa leukojen kasvun suhteeseen. Harjanteen korkeuskasvu on riippuvainen hampaiden muodostumisesta (esim. hampaattomalla lapsella ei ole alveoliharjannetta), purennan kehityksestä sekä lihasten ja hengityksen toiminnasta. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

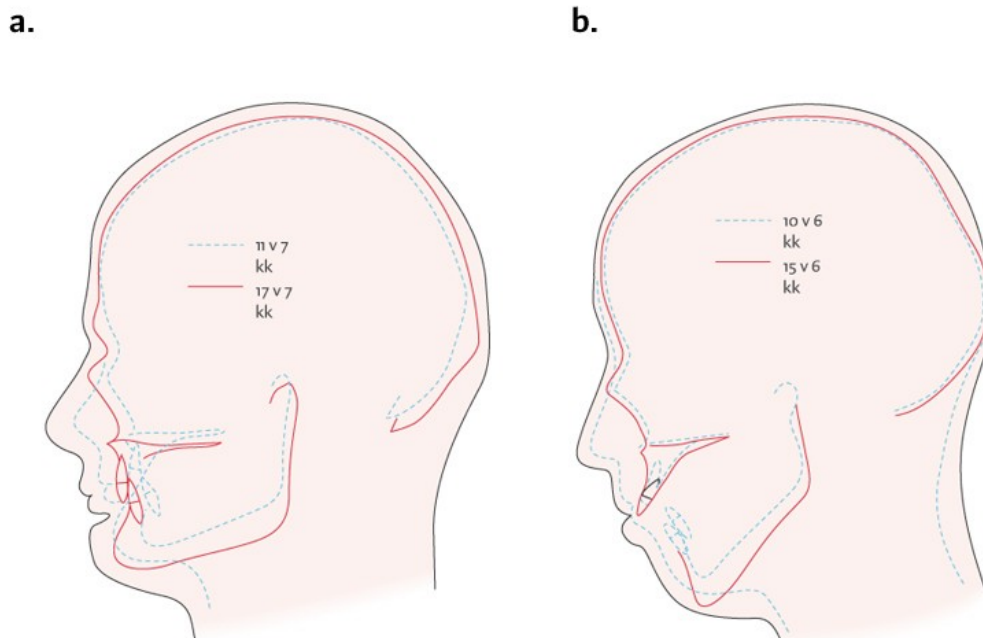
2.8 Maksillan kasvu

Yläleuan leveyskasvun mahdollistaa yläleuan keskisauman luunmuodostus yhdessä samanaikaisesti nenäontelossa tapahtuvan luun resorption kanssa. Kasvun aikana luun puoliskot kiertyvät vaakatasossa toisiinsa nähden, sillä leveyskasvu on voimakkaampaa yläleuanluiden takaosissa niiden etuosiin verrattuna. (Pirinen S. [1] 2008) Maksillan pituuskasvukin on suurinta sen takaosan alueella. Takaosan voimakkaan leveyskasvun seurauksena hammaskaari näyttää sagittaalisesti lyhenevän, vaikkakin todellisuudessa kaaren pituus kasvaa tuberalueilla tapahtuvan luun apposition tuodessa lisätilaa puhkeaville pysyville molaareille. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.9 Kasvurotaatiotyypit

Leukojen kasvaessa leuankärki siirtyy alas- ja eteenpäin kallonpohjaan nähden. Mikäli kasvuakselin kulma kallonpohjaan ei muutu kasvun aikana määritetään kasvun suunta neutraaliksi. Sulkeutuvassa kasvumallissa leuankärki siirtyy kasvun aikana kiertyen suhteellisesti ylös- ja eteenpäin. Avautuvassa kasvumallissa leuankärki siirtyy kiertyen alas ja taaksepäin. (Pirinen S. [1] 2008)

13



Therapia Odontologica

Kuva 1 Kasvurotaatiotyypit (Pirinen S. [1] 2008).

a) Eteenpäin kiertyvä (sulkeutuva) kasvumalli

b) Taaksepäin kiertyvä (avautuva) kasvumalli

Sulkeutuvassa kasvumallissa eteen ja ylöspäin suuntautunut kasvu saa aikaan leukojen voimakkaan ja kulmikkaan muodon yksilön sivuprofilissa. Suuret purentavoimat kompensoivat hampaiden puhkeamista estäen kasvun avautumista. Avautuvassa kasvumallissa alaleuan taaksepäin kiertyminen saa

aikaan loivan leukakulman ja pitkänomaisen sivuprofiilin. Pitkäkasvoisen vähäiset purentavoimat eivät pysty hidastamaan hampaiden puhkeamista ja alveoliharjanteen kasvua, jotka aikaansaavat lisää kasvun avautumista. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Yläleuan ja kondyylin kasvu yhdessä hampaiden puhkeamisen kanssa aiheuttaa alaleuan kiertymisen leukanivelen varassa, jota korpuksen alueella tapahtuvat muutokset pyrkivät kompensoimaan. Sulkeutuvassa kasvumallissa luun uudismuodostus on voimakkainta anteriorisesti ja luun resorptio tapahtuu voimakkaimmin leukakulman alueella. Avautuvassa kasvumallissa kompensatio on täysin vastakkainen. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

14

2.10 Pehmytkudosten kasvu

Lapsilla 6-9 vuoden iässä tavattava pieni huulirako on seurausta kypsymättömistä toiminnoista. Lisäksi lihaksien vähäinen voima yhdessä lyhyiden huulien kanssa vaikuttavat omalta osaltaan huuliraon esiintymiseen. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Alahuulen pituuskasvu on voimakkainta 9.-13. ikävuosien aikana, jolloin se ylittää alakasvojen luustollisen vertikaalikasvun. Samaan aikaan tapahtuva ylähuulen pituuskasvu on noin puolet alahuulen pituuskasvusta. Huulten pituuskasvu hävittää huuliraon. Edelliseen vaikuttaa myös huulten asennon muutos ja lihasvoiman kasvu. Ikävuosien mukanaan tuoma huulten pituuskasvu ja niiden samanaikainen oheneminen peittää yläinkisiivettä koko ajan enemmän, ja tämä kehitys jatkuu koko ihmisen elinkaaren loppuun asti. Alainkisiivit alkavat tulla voimakkaammin näkyviin pehmytkudoskasvun aiheuttaman huulilinjan laskun ja luustollisen vertikaalikasvun myötä. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Nenän alueella tapahtuu suhteellisesti suurin pehmytkudosten kasvu lapsen kehittyessä ja tämä kasvu jatkuu pitkään aikuisuuteen saakka. Yleisesti aikuiskasvun aikana tapahtuu vielä huomattavaa pehmytkudoskasvua, joka ei ole suorassa suhteessa luustollisiin muutoksiin kasvojen alueella. Jälkimmäiset ovat pienempiä ja suunnaltaan vertikaalisempia. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Kieli kasvaa maksimaaliseen kokoonsa kahdeksanteen ikävuoteen mennessä ja tämän jälkeen tapahtuva mandibulan ramusten vertikaalikasvu siirtää kieltä alemmaksi ja taaemmaksi. Purennan kehityksen kannalta tärkeintä on kielen lepoasento, joka vaikuttaa voimakkaasti kehittyvien hammaskaarten muotoon. Nielun alueen korkeuskasvu on kytkeytynyt maksillan ja mandibulan alaspäin siirtymiseen ja kaularangan nikamien korkeuskasvuun. Nielun sagittaali-suuntainen kasvu ajoittuu maksillan eteen ja alaspäin suuntautuneen kasvun yhteyteen. Kita- ja nielurisojen koon kasvulla on suuri vaikutus nielun tilavuuteen. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Nenän kautta tapahtuva hengittäminen on oleellista nenän onteloiden ja sivuonteloiden kehityksen kannalta. Mikäli ihminen hengittää vain suunsa kautta, on todennäköistä, että hänen kasvonsa jäävät litteämmiksi kuin nenän

15

kautta tapahtuneen hengityksen muokkaamat kasvot. Vajaa huulisulku, poikkeavuudet nielemisessä ja kasvolihasten toiminnoissa voivat aiheuttaa ei-toivottuja muutoksia tasapainoiseen kasvojen kehitykseen. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

2.11 Kasvuun vaikuttavat tekijät

Kasvun säätelyyn vaikuttavat sisäiset geneettiset tekijät, epigeneettiset tekijät ja ympäristötekijät. Sisäiset geneettiset tekijät määräävät niitä ilmentävien solujen ja kudosten ominaisuudet. Epigeneettiset tekijät, kuten kasvuhormoni, määräytyvät myös geneettisesti vaikuttaen kylläkin niitä ilmentävien solujen ja kudosten ulkopuolella. Tällaisia tekijöitä ovat esim. hormonit ja alaleuan luun embryonaalinen induktio. Ympäristötekijöitä ovat paikallisesti vaikuttavat lihasvoimat, kuten huulten tonus ja kielen käyttö. Yleisiä ympäristötekijöitä ovat esim. ravinto ja kudosten hapensaanti. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Mossin ja Melvyn funktionaalisen matriisin teorian mukaan pään alueen jokaista toimintoa suorittaa kahdesta osasta (funktionaalinen matriisi ja skeletaalinen yksikkö) koostuva funktionaalinen komponentti. Luustollinen yksikkö antaa biomekaanista tukea funktionaaliselle matriisille, joka puolestaan ohjaa luustollisen komponentin pysyvyyttä ja kehittymistä. (Waltimo-Sirén J. [5]

2007)

Funktionaalisina matriiseina voivat toimia lihakset, kalvot ja jänteet sekä aivot, hampaat, suuontelo, nenäontelot sivuonteloihin ja silmä. Edellämainitut tekijät ohjaavat teorian mukaan, millaiseksi niihin kiinnittyvät tai niitä ympäröivät luustolliset rakenteet kehittyvät; esimerkiksi silmä vaikuttaa sitä ympäröivän luisen kuopan kehittymiseen, hengitys nenän onteloihin ja hampaat alveoliluuhun. (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

Moss: ” Ympäristötekijöillä on ratkaiseva osuus kaikessa muotoutumisessa. Kuitenkin organismi itse sanelee jokaisen kehitysprosessin luonteen. Elävä organismi järjestyy oman sisäisen rakenteensa perusteella jatkuvassa vuorovaikutuksessa sen ympäristön kanssa, jossa se sijaitsee” (Waltimo-Sirén J. [5] 2007)

16

3 PURENNAN KEHITYS

Purennaksi kutsutaan maitohampaiston, vaihduntavaiheen hampaiston tai pysyvän hampaiston muodostamaa anatomista ja toiminnallista kokonaisuutta. (Pirinen S. [1] 2008) Ylä- ja alahampaiston välisen suhteen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti leukojen kasvun suunta ja koko sekä hampaiden muodostuminen ja puhkeaminen, jotka yhdessä muodostavat purennan. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Purenta muuttuu läpi ihmisen kasvukauden, vaikkakin alkuperäinen purentasuhte muodostuu jo lapsuudessa. Purenta on kokonaisuus, joka kehittyy dynaamisesti koko ajan sopeutuen ympäröivien rakenteiden muutoksiin. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Purennan kehittymiseen vaikuttavat monet tekijät. Geneettisellä perimällä on vaikutusta voimakkaaseen alaleuan kehitykseen ja siten etualueen ristipurentaan. Ulkoisista tekijöistä mainittakoon tutin käytön/tutittomuuden vaikutus ylähammaskaaren muokkautumiseen. Pitkittynyt tutin käyttö johtaa avopurentaan estäessään yläkaaren normaalin leveyskasvun ja kallistaessaan

yläetuhampaat labiaalisesti. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Purenta muuttuu ihmisen elämän aikana kasvun tuomien muutosten lisäksi parodontologisista syistä, hampaiden kulumisen ja mahdollisten poistojen vuoksi. Myös paikkaukset ja kruunutukset vaikuttavat omalta osaltaan purentaan. Iän myötä hammaskaaret lyhenevät ja ahtautuvat. Ahtautumista tapahtuu varsinkin alaetualueella. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

3.1 Purennan kehityksen koordinointi

Vastasyntyneen retrognaattisen mandibulan kasvaessa hammasvallit saavuttavat toisensa. Hampaattomissa leuoissa neurologinen kontrolli on olemassa leukasuhteissa. Puhjenneiden ylä- ja alaetuhampaiden kohdatessa toisensa leukojen välille syntyy sensorinen vuorovaikutusmekanismi parodontaaliligamentin sensoristen päätteiden välittämään tietoon perustuen. Aivot kontrolloivat avaus- ja sulkemisliikkeen toiminnan kehittymistä toiminnaltaan tehokkaaksi. Etuhampaiden puhjettua lapsi oppii ensin

17

puremisliikkeen eturajan. Maitonelosten puhjettua muodostuu tarkkarajainen purenta ja lihaksisto oppii lateraaliliikkeiden tarkat rajat. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.2 Maitohampaisto

Vastasyntyneen yläkaari on hiukan laajempi ja edempänä kuin alakaari. Alveoliharjanteet ovat pyöreät tai U-kirjaimen muotoiset. Matalilla harjanteilla näkyy pullistumia tulevien hampaiden kohdilla ja painaumat kulmahampaiden distaalipuolilla. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

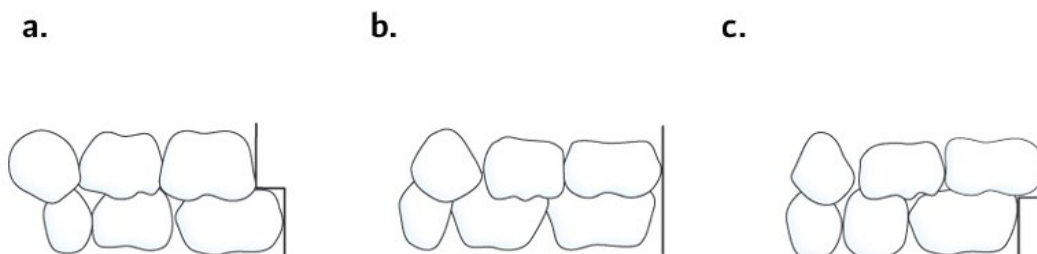
Ensimmäinen maitohammas puhkeaa puolen vuoden iässä ja kahden ja puolen vuoden ikäisellä kaikki hampaat ovat yleensä puhjenneet. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007) Maitohampaistossa on 20 hammasta, joista 8 on etuhampaita, 4 kulmahampaita ja loput maitomolaareita. Rakenteellisesti ne muistuttavat suuresti vastaavia pysyvän hampaiston hampaita. (Hurmerinta K, Nyström M. 2008)

Maitohampaiston hammaskaaret ovat puoliympyrän muotoiset ja usein niissä havaitaan toivottua aukkoisuutta etu- ja kulmahampaiden alueella. Vertikaalinen ylipurenta on hyvin pieni. (Pirinen S. [1] 2008) Horisontaalinen ylipurenta 2- vuotiaalla on 4mm +/- 2mm, joka normaalisti vähenee iän myötä. Maitohammaskaaren aukkoisuus on normaalia ja toivottavaa. Kädellisaukot sijaitsevat yläkulmahampaiden edessä ja alakulmahampaiden takana. Aukkoisuutta voi olla jokaisen hampaan ympärillä varsinkin hampaiston etualueella. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.3 Maitohampaiston molaarien päätetyypit

Maitohampaiston molaarit voivat olla kolmella eri tavalla toisiinsa nähden järjestäytyneet. Molaarien päätetyyppi voi olla tasa-, distaali- tai mesiaaliporras. (Pirinen S. [1] 2008)

18



Therapia Odontologica

Kuva 2 Maitohampaiston päätetyypit (Pirinen S. [1] 2008).

- a) Distaaliporras
- b) Tasaporras
- c) Mesiaaliporras

3.3.1 Tasaporras

Yleisin maitoposkihampaiden sagittaalisuhteista on tasaporras, jossa viimeisten molaarien distaalireunat ovat samalla pystylinjalla. Tasaportaasta voi kehittyä normaali-, distaali- tai mesiaalipurenta. (Pirinen S. [1] 2008) Tasaporras ennustaa hyvää purentaa, sillä pysyvä kuutonen puhkeaa tämän tason mukaisesti purentaan poskihammassuhteen siirtyessä useinmiten pysyvään hampaistoon. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.3.2 Distaaliporras

Distaaliportaassa alamolaari on ylämolaaria taaempana. Maitohampaiston distaaliporras johtaa aina joko distaalipurennan tai kuspittaisen purentasuhteen kehittymiseen pysyvässä hampaistossa. (Pirinen S. [1] 2008)

3.3.3 Mesiaaliporras

Mesiaaliportaassa alamolaari on edempänä kuin ylämolaari. Pysyvässä hampaistossa lopputuloksena on joko normaali- tai mesiaalipurennan kehittyminen. (Pirinen S. [1] 2008)

19

3.4 Vaihduktavaiheet

Vaihduntavaiheessa maitohampaat korvautuvat pysyvillä hampailla. Pysyvien hampaiden puhkeaminen vaatii enemmän tilaa maitohampaisiin verrattuna. Hammaskaaret kasvavat leveyttä, ja hampaiden kaltevuus alveoliluussa muuttuu pysyvien hampaiden puhkeamisen yhteydessä. (Pirinen S. [1] 2008) Pysyvät hampaat puhkeavat maitohampaiden linguaalipuolelle. Niiden puhkeamisajoissa ja -järjestyksessä tavataan suuria vaihteluja. Alahampaat puhkeavat useimmiten ennen ylähampaita, ja yleensä tytöillä hampaiden puhkeaminen on aikaisempaa poikiin verrattuna. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.4.1 Ensimmäinen vaihduntavaihe

Ensimmäisessä vaihduntavaiheessa 6-9-vuotiailla lapsilla pysyvät kuutoset ja inkisiivit puhkeavat. Maitokulmahampaat ja maitomolaarit kuuluvat vielä

oleellisena osana tämän vaihduntavaiheen hampaistoon. (Hurmerinta K, Nyström M. 2008)

Ensimmäisinä puhkeavat alaykköset ja kuutoset noin kuuden vuoden iässä. Yläykköset ja alakakkoset puhkeavat vuotta myöhemmin. Lopulta edellisten jälkeen puhkeavat yläkakkoset, minkä jälkeen hampaiden vaihtumisessa on kahden- kolmen vuoden tauko. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.4.2 Tilantarve ensimmäisessä vaihduntavaiheessa

Aukkoisuus maitohammaskaarella on tarpeen pysyvien hampaiden suuremman koon takia. Pysyvät alainkisiivit ovat leveydeltään 5.5 mm, kun vastaavien maitohampaiden leveys on vain 3.5 mm. Eтуhampaat puhkeavat linguaalisesti maitohampaistoon nähden. Tilanpuute erityisesti alaetualueella saattaa aiheuttaa ahtautumista ja hampaiden kiertymistä. Kuutosten puhjettua sivustojen vapaa tila tiivistyy umpeen. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Eтуhampaiden vaihtuessa hammaskaaren leveys kasvaa noin 2 mm hampaiden puhjetessa hiukan ulos ja sivulle päin. Labiaalisuuntaisen puhkeamiskallistuksensa avulla pysyvät etuhampaat muodostavat laajemman kaaren tuoden 1-2 mm lisää tilaa. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

20

Leightonin tilantarpeen kehittymistä maito- ja pysyvässä hampaistossa käsittelevässä tutkimuksissa vuodelta 1968 todettiin verrattaessa maitohampaistosta 5-vuotiaana mitattua tilaa 13-vuotiaana mitattuun hampaiston ahtauteen ahtauden maitohampaistossa siirtyvän ahtaudeksi pysyvään hampaistoon. Maitohampaistosta mitattu yli 6 mm:n aukkoisuus tarjoaa lisää tilaa pysyvien hampaiden puhkeamiselle. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.4.3 Toinen vaihduntavaihe

Toinen vaihduntavaihe ajoittuu 10-12 vuoden ikään. Maitokulmahampaat ja maitomolaarit korvautuvat pysyvillä kulmahampailla ja premolaareilla. (Hurmerinta K, Nyström M. 2008) Alakolmoset, alaneloset ja yläneloset ovat puhkeamisvuorossa 10-11 vuoden iässä. Ylä- ja alaviitoset ja seiskat

puhkeavat 12-vuotiaana. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.4.4 Tilan kehitys toisessa vaihduntavaiheessa

Toisen vaihduntavaiheen aikana hammaskaaren pituus lyhenee hammaskaaren leventyessä hampaiden puhkeamisen yhteydessä. Sivustojen maitoposkihampaat korvautuvat toisessa vaihduntavaiheessa kapeammilla pysyvillä premolaareilla vapauttaen tilaa n. 1.5 mm yläleuassa ja n. 2-3 mm alaleuassa. Vapautuneesta tilasta käytetään yleisesti nimitystä Leeway space. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Tilan vapautumisen yhteydessä poskihampaat pyrkivät siirtymään eteenpäin ja asettumaan lopulliseen purentasuhteeseen. Mikäli seiskat puhkeavat ennen viitosia, ne aiheuttavat kuutosille paineen siirtyä puhkeamattomien viitosten alueelle ja luovat tätä kautta ahtautta hammaskaarelle. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.5 Hammaskaaren kehitys pysyvässä hampaistossa

Kolmannet molaarit puhkeavat yleensä 18-25 ikävuoden välillä. Samalla hammaskaari pitenee ja kasvaa leveyttä takaosastaan. Viisaudenhampaat

21

yhdessä seiskojen kanssa aiheuttavat hitaasti tapahtuvaa hammaskaaren lyhenemistä siirtyessään vähitellen eteenpäin. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

Hammaskaaren lyhenemistä seuraa ahtautumista varsinkin alaetualueella. Alaleuan myöhäiskasvu johtaa myös purennan muutoksiin; yleensä hampaat pystyyntyvät alaleuan kasvun seurauksena ja alaetualue ahtautuu. Alveoliharjanteen kasvu jatkuu vertikaalisena 16-17 vuoden ikään saakka. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.6 Normaali purenta

Morfologisen ihannepurennan on määrittänyt ortodontti Edward H. Angle. Määritelmän mukaan hammaskaaret ovat aukottomat, yhteenpurtaessa

hammaskaaret sopivat toisiinsa ja yläkaaren ulkopinta on ulompana alakaarta. Kaarten keskiviivat ja kasvojen keskiviiva ovat samassa tasossa. Yläkulmahampaan kärki on alakolmosen ja -nelosen välissä ja ensimmäisen yläposkihampaan mesiobukkaalinen kuspi on sijoittunut ensimmäisen alaposkihampaan bukkaaliseen fissuuraan. Yläetuhampaat peittävät alaetuhampaita millimetrejä alaetuhampaiden koskettaessa niiden sisäpintaa. (Pirinen S. [2] 2008)

Vain harvalla on edellisen määritelmän kaltainen purenta. Nykyisin normaalipurennassa hyväksytään lieviä hampaiden kiertymisiä, hampaiden välisiä rakoja, etuhampaiston lievää ahtautumista, sekä vertikaalista ylipurentaa puolen alaetuhampaan verran. (Pirinen S. [2] 2008)

Normaalipurenta on onnistuneen kasvun ja kehityksen lopputulos. On olemassa runsaasti tieteellistä näyttöä funktionaalisen ympäristön muutoksen vaikutuksesta kehittyvän kraniofakiaalisen luuston kasvuun ja kasvunmuutoksen vaikutuksesta purennan kehittymiseen. On todennäköistä että suuri osa siitä purennan vaihtelusta, jota ennen pidettiin geneettisenä, onkin saanut alkunsa varhaislapsuudessa tapahtuneista muutoksista purentatoiminnassa ja sen neuromuskulaarisessa säätelyssä. (Waltimo-Sirén J. [9] 2007)

3.7 Purentavirheet

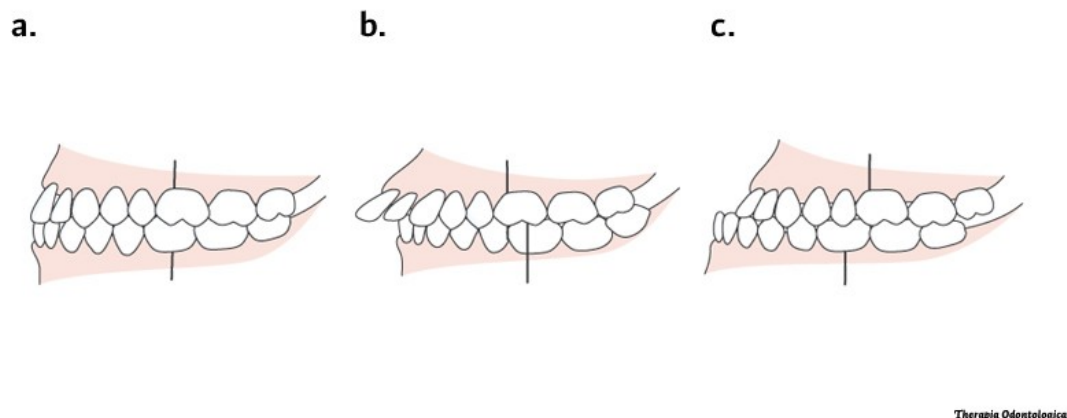
Anglen määrittelemä ihannepurenta on harvinainen. Normaalipurennan käsitettä tiukasti tulkittaessa purentavirheiden esiintyvyys on 80 %:n tasoa. Normaalipurennasta poikkeavat ulkonäköä, pureskelua tai äänten muodostusta haittavat poikkeamat on luokiteltu purentavirheiksi. Kaikki purentavirheet eivät vaadi välitöntä oikomishoitoa. (Pirinen S. [3] 2008)

Virhepurentojen osuus näyttäisi olevan lisääntynyt nykyväestössä. Osasyynä tähän oletetaan olevan pureskelun vähenemisen johtuen pehmeämmän ravinnon yleistymisestä väestötasolla. Nykyisin lapsiväestöllä toistuvat nuhakuumeet, allergisuus sekä sormien ja tutin imeminen ovat mahdollisesti

voineet vaikuttaa purentavirheiden määrän lisääntymiseen. Monet väestössä tavattavista purentavirheistä ovat erilaisia yhdistelmiä jatkossa esiteltävistä purentavirheiden luokittelutyypeistä. (Pirinen S. [3] 2008)

3.8 Purentavirheiden luokittelu Anglen luokkiin

Purentavirheet luokitellaan hammaskaarten keskinäisten sagittaalisuhteiden perusteella kolmeen eri Anglen luokkaan. Nämä luokat ovat; AI, AII ja AIII. (Pirinen S. [3] 2008)



Kuva 3 Anglen luokat (Pirinen S. [3] 2008).

- a) AI
- b) AII
- c) AIII

3.8.1 AI-luokan purentavirhe

AI-luokan purennassa yläkaaren suhde alakaareen on normaalipurennan määrittelyn mukainen. (Pirinen S. [3] 2008) AI-luokan purentavirheessä kyse onkin muusta kuin sagitaalisesta poikkeamasta. AI-luokassa voi esiintyä esim. ahtautta, avopurentaa, syvääpurentaa sekä transversaalista epäsuhtaa hammaskaarten välillä (Waltimo-Sirén J. [12] 2009).

3.8.2 AII-luokan purentavirhe

AII-luokan purentavirheestä käytetään yleisesti myös nimeä distaalipurenta johtuen alahammaskaaren sijoittumisesta normaalia taaemmaksi

ylähammaskaareen verrattuna, eli normaalia distaalisemmin. Tämä luokka jaetaan kahteen alaluokitukseen; All 1, jossa yläetuhampaat ovat kallistuneet ulospäin, ja All 2, jossa yläetuhampaiden kallistus on sisäänpäin. (Pirinen S. [3] 2008)

3.8.3 AIII-luokan purentavirhe

AIII-luokan purentavirheessä alahammaskaari sijaitsee normaalia edempänä ylähammaskaareen verrattuna. Tästä purentatyyppistä käytetään edellä mainitusta syystä johtuen myös termiä mesiaalipurenta. (Pirinen S. [3] 2008)

3.9 Purentavirheiden yleisyys

Maitohampaistossa sivualueiden ristipurenta on yleisin purentavirhe. Hoitamattomana se voi johtaa dentoalveolaarisen vinoutuman kautta jopa epäsymmetriaan kasvojen alueella. Maitohampaistossa tavattava avopurenta korjautuu yleensä itsestään, mikäli se on ympäristötekijöiden aiheuttamaa ja altistava ärsyketekijä pystytään poistamaan ajoissa. (Virolainen K [2]. 2008)

Pysyvässä hampaistossa tavataan enemmän erilaisia purentavirheitä kuin maitohampaissa. Suomalaisten lasten hampaistossa on havaittavissa purentavirhe noin joka viidennellä, näistä suurin osa on etualueen avo- ja ristipurentoja AI-luokan hampaistossa. (Pirinen S. [3] 2008) Ristipurennat ovat yleisempiä nyt kuin 1970-luvulla (Heliövaara 2008).

24

Hannukselan ja Väänäsen (1987) 7-vuotiaille tekemässä ja Kerosuon (1991) maito- ja pysyväähampaistoa käsittelevässä tutkimuksessa etualueen ristipurennan yleisyys on vaihdellut 5%:n ja 8%:n välillä. Myllärniemen vuonna 1970 tekemässä pysyvän hampaiston tutkimuksessa luustollista etualueen ristipurentaa tavattiin 0.4%:lla. (Heliövaara 2008),

Sivustan ristipurentojen esiintyvyys 1980- ja 1990-luvuilla Suomessa tehdyissä tutkimuksissa on vaihdellut 8%:n ja 19%:n välillä tutkittaessa 3-vuotiaista opiskelijoihin ulottuvaa potilasmateriaalia. Mikään edellämainituista potilasaineistoista ei kylläkään ollut täysin hoitamaton. (Heliövaara 2008)

Distaalipurenttaa on löydettävissä noin joka kymmenennellä lapsella maitohampaistossaan (Pirinen S. [3] 2008). Distaalipurennan kehittyminen ei näy maitohampaistossa, vaan se kehittyy vähitellen ja vaatii oikomishoitoa, sillä se ei parane itsestään. Myllärniemen 1970 tekemässä pysyvän hampaiston tutkimuksessa suomalaisessa väestössä distaalipurentoja esiintyi maitohampaistossa 5.9%:lla, vaihduntavaiheen hampaistossa 10.2%:lla, pysyvässä hampaistossa 22%:lla, ja AII1-luokka on kaksinverroin yleisempi kuin AII2-luokka. (Ingman 2008).

Etualueen avopurenttaa maitohampaistossa esiintyy 6-7%:lla lapsista lähinnä tutin tai sormen aiheuttamana ohimenevänä dentoalveolaarisena ongelmana. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Pysyvien hampaiden puhjetessa purentavirheiden määrä nousee huomattavasti siten, että jopa 60-80% hampaistoista sisältää jonkinasteisen purentavirheen. AII-purenttaa on joka viidennellä pysyvässä hampaistossaan, ja näistä noin neljännes on AII2-tyyppiä (väestössä prevalenssi noin 5%). AIII on harvinainen suomalaisten hampaistossa, ja sitä tavataan vain alle 1%:lla väestöstä. (Pirinen S. [3] 2008) Yleisin purentavirhe on hammaskaaren ahtaus, jota esiintyy 25-30%:lla AI-luokan purentasuhteen omaavista. Ahtautumista tavataan myös muissa Anglen luokissa. (Pirinen S. [3] 2008) Perinnölliset tekijät, kuten hampaiden suuri koko, altistavat ahtauden kehittymiselle. Paikalliset tekijät, kuten poikkeavat lihaspaineet, tavat, suuhengitys tai maitohampaiden ennenaikaiset menetykset, altistavat ahtauden kehittymiselle. Yleisimmin ahtautta tavataan alahammaskaaren etualueella. (Virolainen K [1]. 2008)

25

Maitohampaistossa ahtaus on hyvin harvinainen (1%), mutta ahtauden prevalenssi kasvaa vaihdunnan edetessä (7-16%). Ahtaus lisääntyy ala- ja yläetualueilla usein vielä aikuisiässä. Ahtautta voi ilmetä kaikissa purenta- ja luustotyypeissä. Väestötasolla yli 50%:lla on jonkin verran ahtautta ja liki 15%:lla ahtaus on huomattavaa. Alakaarella ahtaus on yläkaaren ahtautta tavallisempaa. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

4 PURENTAVIRHEIDEN HOITO

4.1 HOIDON TARVE

Oikomishoidolla pyritään korjaamaan purentavirheistä aiheutuvia ongelmia vaikeissa virhepurennoissa. Oleellista on hoitaa pakko- ja ristipurennot ajoissa, jotta purentalihasten tasapaino ja leukanivelen toiminta eivät pääsisi häiriintymään. Suuret ylipurennot ja ahtaustilat on myös oleellista hoitaa ajoissa. Oikein ajoitetulla oikomishoidolla voidaan vaikuttaa ennaltaehkäisevästi puheen-, purenna-, lihas- ja leukanivelongelmien sekä kosmeettisen haitan kehittymiseen. (Pirinen S. [4] 2008)

Terveyskeskuksissa hoidon tarve arvioidaan Lääkintöhallituksen suosittelemalla 10-asteikolla, jossa purentavirheet on luokiteltu asteikolla 0-10 niiden vaikeusasteen mukaisesti. Luokittelu alkaa ideaalipurennon 0 arvosta ja päättyy halkiopotilaiden 10 arvoon. Suomalaisesta lapsiväestöstä noin 3 % saavuttaa ensisijaiseen hoitoon vaadittavan pistearvon 9. (Pirinen S. [4] 2008)

Terveyskeskuksissa hoidon tarpeen arviointi on suositeltavaa tehdä 8-10 vuoden iässä oleville lapsille. Asteikkonumerolla pyritään arvioimaan etukäteen, miten hankalaksi purentavirhe kehittyy, mikäli sitä ei hoideta ajoissa kuntoon. Arvioinnissa on oleellista huomioida anatomisten, kosmeettisten ja toiminnallisten haittojen yhteisvaikutukset. (Pirinen S. [4] 2008)

Taulukko 1 Purentavirheen arviointiin käytettävä 10-asteikko (Pirinen S. [4] 2008)

<i>purentavirhe</i>	<i>arvo</i>
Halkiopotilaat	10
Retinoituneet ylätuhampaat	10–9
Suuresti haittaava hypodontia	9–8
Erittäin vaikeat distaali- ja progeniapurennot	10–8
Toiminnallisesti häiritsevät etualueen ristipurennot	9–8
Toiminnallisesti ja kosmeettisesti häiritsevät distaali- ja progeniapurennot	8–7

<i>purentavirhe</i>	<i>arvo</i>
Laajat avopurennat	8-7
Toiminnallisesti häiritsevät sivualueen ristipurennat	8-7
Saksipurennat sivualueella	8-5
Erittäin vaikeat etualueiden ahtaustilat	8-7
Retinoituneet kulmahampaat	8-6
Erittäin vaikeat rotaatiot	7-5
Huomattava ahtaus tai aukkoisuus	7-5
Maitomolaarien ja pysyvien hampaiden infraokkluusio	6-4
Kohtalaiset rotaatiot	5-4
Distaalipurennat, joissa ei ole muita anomalioita	5-3
Syvät purennat, joissa ei ole gingivaalista kontaktia	4-3
Avopurennat, joista ei ole toiminnallista haittaa	4-3
Paikallinen ristipurenta	4-3
Lievä ahtaus tai aukkoisuus	4-2
Matala etuhampaan ristipurenta	4-3
Lievät rotaatiot, joilla on vain vähän kosmeettista ja toiminnallista merkitystä	4-2

4.1.1 Ristipurentojen hoito

Etiologian ja hoidon erilaisuuden vuoksi on oleellista erottaa sivustan ristipurenta etualueen ristipurennasta ja käsitellä ne erillisinä. Ristipurenta voi ilmetä yksittäisten hampaiden, useiden hampaiden tai koko hammaskaarten välisinä ristipurentoina riippuen yksittäisten hampaiden tai hammaskaarten välisten suhteiden virheistä. (Heliövaara 2008)

27

Ristipurennasta johtuva jatkuva leukojen ohjautuminen ja epäsymmetrisissä purentasuhteissa tapahtuva toiminta voi johtaa lihaksiston epäsymmetriseen toimintaan. Tällä on vaikutusta kasvuun ja kehitykseen ja voi pahimmassa tapauksessa johtaa huomattavaan epäsymmetriaan kasvojen alueella. (Heliövaara 2008)

4.1.1.1 Etualueen ristipunta ja sen hoito

Etualueen ristipurenta voi johtua hampaiden virheasennosta, dentoalveolaarisista tai leukojen välisistä rakenteellisista suhteista. Etualueen dentaalinen ristipurenta johtuu virheestä etuhampaiden sagittaalisuhteessa, jolloin alainkisiivi sijaitsee yläinkisiivin etupuolella interkuspaaliasennossa. (Heliövaara 2008)

Dentaalisen ja dentoalveolaarisen etualueen ristipurennan tunnusmerkkeinä pidetään yhden tai useamman ylähampaan sisäänpäin kallistumista, johon voi samanaikaisesti liittyä alaetuhampaiden ulospäin kallistumista. Tunnusmerkkeihin kuuluu myös normaali tai lähes normaali leukojen keskinäinen suhde. (Heliövaara 2008)

Luustollisen etualueen ristipurennan tunnusmerkkeinä on pidetty ristipurennassa olevien yläetuhampaiden normaalia tai eteenpäin kallistumista, alaetuhampaiden normaalia tai taaksepäin kallistumista sekä III-luokan luustollista rakennetta ja Anglen III-luokkaa. (Heliövaara 2008)

Luustollinen etualueen ristipurenta on siis rakenteellinen, jolloin suun sulkijalihakset ohjaavat alaleuan suoraan ristipurenta-asentoon. Luustoluokasta ei voida suoraan päätellä, missä leuassa virhe on, mutta useimmiten luustolliseen etualueen ristipurentaan liittyy alikehittynyt yläleuka. (Heliövaara 2008)

Ristipurennan syy voi olla myös toiminnallinen, jolloin sulkemisen varhaiskontakti ohjaa alaleuan ristipurenta-asentoon. Tästä tapauksesta käytetään yleisesti nimitystä pakkopurenta. Esimerkkinä mainittakoon pseudoprogenia, jossa varhaiskontakti aiheuttaa progeenisen ulkonäön. (Heliövaara 2008)

28

Etualueen ristipurennan hoidon tärkein tavoite on saada normaali horisontaalinen ja vertikaalinen ylipurenta muodostumaan mahdollisimman varhain, jotta yksilön kasvu ja kehitys voisi jatkua halutunlaisena. Pienen lapsen etualueen ristipurennan syyn määrittäminen on usein hankalaa, joten sekä dentaalinen että luustollinen etualueen ristipurenta hoidetaan samoin. (Heliövaara 2008)

Etualueen ristipurennan hoitotapoja ovat persistoivan maitohampaan poisto, puulastalla vipuaminen, levy, QH pitkällä aisalla, kasvomaski ja RME-koje tai QH, leukakappa sekä kiinteä koje. Vaikeat luustolliset etualueen ristipurennat (esim. voimakas, esteettisesti ja toiminnallisesti häiritsevä progenia) hoidetaan kirurgisin menetelmin kasvun päätyttyä. (Heliövaara 2008)

4.1.1.2 Sivustan ristipurennan hoito

Sivustan ristipurenta sijoittuu kulmahampaiden, premolaarien sekä molaarien alueelle. Sivustan ristipurenta voi olla dentaalista, dentoalveolaarista tai luustollista sekä ilmetä tois- tai molemminpuolisena. Ristipurennat ovat yleisimpiä toispuolisina. (Heliövaara 2008)

Rakenteellisessa ristipurennassa suun sulkijalihakset ohjaavat alaleuan suoraan dentaaliseen tai luustolliseen ristipurentaan. Toiminnallisessa ristipurennassa sulkemisen varhaiskontakti ohjaa alaleuan ristipurenta-asentoon. Kuten edellinen, myös tämä voi liittyä joko dentaaliseen tai luustolliseen ristipurentaan. (Heliövaara 2008)

Luustollinen sivustan ristipurenta on useimmiten molemminpuolinen. Siinä ylähampaat ovat kallistuneet bukkaalisesti alahampaiden kallistuessa linguaalisesti johtuen ylä- ja alaleuan leveyksien välisestä epäsuhdasta. Luustollisessa ristipurennassa yläleuka on liian kapea suhteessa alaleukaan. (Heliövaara 2008)

Dentaalisessa tai dentoalveolaarisessa sivustan ristipurennassa syynä on tavallisesti yksittäinen virheasentoon puhjennut hammas tai pehmytkudoksiin liittyvistä syistä johtuen liian kapea hammaskaari. Molemminpuolisessa dentaalisessa tai dentoalveolaarisessa ristipurennassa ylähampaat kallistuvat

29

palatinaalisesti alahampaiden kallistuessa bukkaalisesti tai ollessa suorassa. Dentaalinen tai dentoalveolaarinen ristipurenta on useimmiten toispuolinen. (Heliövaara 2008)

Lepoasennossa kieli on kontaktissa etuasennossa suulakeen,

alaetuhampaisiin ja yläleuan sivuhampaisiin. Alahampaiden kanssa kieli on kevyemmässä kontaktissa. Mikäli kielen luonnollinen kontakti häiriytyy pysyvästi, sen välittämän voiman määrä laskee ja yläleuan alueen voimatasapaino muuttuu johtaen pahimmillaan ristipurennan kehittymiseen. Kielen normaalin lepoasennon voivat estää jatkuva suuhengitys, imeskelytottumukset tai harvoin tavattava liian tiukka kielijänne. Suuhengitys voi olla seurausta allergian, toistuvien hengitystieinfektioiden tai tapaturman aiheuttamasta ylähengitysteiden ahtautumisesta. (Heliövaara 2008)

Tutin tai sormen imeskely jättää kielen suunpohjaan. Silloin kielen paine levittää vain alahammaskaarta, ja samalla poskipaine painaa ylähammaskaarta kapeammaksi aiheuttaen etuhampaiden ja alveolivallin samanaikaisen labiaalisen kallistumisen. Pehmytkudospaineiden epätasapainon aiheuttama ristipurenta ei välttämättä korjaudu itsestään vaan vaatii kojeistuksen. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Sivustan ristipurennan hoidon tavoite on palauttaa hammaskaarten normaalit transversaalisuhteet mahdollisemman varhain. Tämä mahdollistaa hyvään okluusioon vaadittavan kasvun ja kehityksen. Saksipurennan hoidon tavoitteena on hammaskaarten normaaleiden vertikaalisuhteiden mahdollisimman varhainen palauttaminen, jotta kasvu ja kehitys jatkuisi normaalina. (Heliövaara 2008)

Hoitoperiaatteina dentoalveolaarisessa ristipurennassa on yläleuan hampaiden kallistaminen bukkaalisesti. Luustollisessa ristipurennassa pyritään levittämään maksillaa erilaisten kojeiden avulla halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Maitohampaiston osalta hoito voidaan soveltuvin tapauksissa toteuttaa hiomalla ohjaavaa primaarikontaktia. (Heliövaara 2008)

Hoidettaessa yksittäisten hampaiden ristipurentaa tai saksipurentaa hoito on mahdollista toteuttaa ristikumivedolla neutraalien ja sulkeutuvien purentojen

30

tapauksissa. Avautuvan purennan tapauksessa on syytä olla varovainen niin ristikumivedon kuin erilaisten kojeiden käytössäkin, sillä levitys avaa purentaa. (Heliövaara 2008)

Hoidossa käytettäviä kojeita ovat QH, levityslevy, RME-koje, kiinteät kojeet sekä levittävä ekstraoraaliveto (niskaveto tai viistoveto). Proffitin vuonna 1993 tekemässä tutkimuksessa saatiin 10 viikon kuluttua hoidon aloittamisesta yhtä suuri levitys aikaan sekä nopeasti että hitaasti levittävillä kojeilla. (Heliövaara 2008)

4.1.2 Syvän purennan hoito

Syvässä purennassa vertikaalinen ylipurenta on lisääntynyt. Purenta luokitellaan syväksi, jos vertikaalinen ylipurenta on 3 mm tai enemmän kuin 1/3-1/2 alainkisiivien korkeudesta. Erittäin syvissä purennoissa alainkisiivit voivat olla kontaktissa suulaen limakalvoon ja yläinkisiivit purra ientä alainkisiivien edestä. (Waltimo-Sirén J. [11] 2008)

Maitohampaiston syvällä purennalla on taipumus siirtyä pysyvään hampaistoon. Viiden vuoden ikäisiltä potilailta on oleellista merkitä, onko purenta hammaskantoinen, sillä informaatio syvästä purennasta menetetään varhaisessa vaihduntahampaistossa. Varhishoidon linjana ennustetun syvän purennan muodostumisen estona pysyvään hampaistoon käytetään esim. LM-aktivaattoria ensimmäisen pysyvän alainkisiivin puhjettua suuhun. (Waltimo-Sirén J. [11] 2008)

Usein sekä ylä- että alainkisiivit ovat ylipuhjenneet syvässä purennassa, vaikkakin syvänpurennan muodostumiseen riittää jomman kumman edellämainitun ylipuhkeaminen. Ylipuhkeamisen syitä ovat liian kookas tai liian edessä oleva yläleuka, liian pieni tai liian takana oleva alaleuka, tai mikä tahansa edellisten yhdistelmistä. Hampaat puhkeavat kunnes ne saavuttavat kontaktin toiseen hampaaseen tai vaikkapa limakalvoon, ja mikäli hampaat eivät kohtaa purennassa normaalisti, seurauksena on monesti syvä purenta. Syvän purennan hoidon indikaatioita ovat kudოსvaurioiden ennaltaehkäisy, etuhampaiden kulumisen pysäyttäminen, toiminnalliset ja esteettiset syyt sekä traumavaara. (Waltimo-Sirén J. [11] 2008)

Kasvuikäisten syvän purennan hoitoperiaatteita ovat sivustan hampaiden puhkeamisen edistäminen luustollisessa syvässä purennassa pienen

alakasvokorkeuden omaavalla potilaalla inkisiivien puhkeamista estävällä aktivaattorilla (esim. Andersenin aktivaattori). Mikäli potilaan alakasvokorkeuden ei ole enää suotavaa lisääntyä, pyritään pysäyttämään inkisiivien puhkeaminen kiinteillä kojeilla (esim. Utility-kaarilla). Syvän purennan hoito suunnitellaan tapauskohtaisesti potilaan kasvorakenteen ja purennan ominaisuuksien perusteella. (Waltimo-Sirén J. [11] 2008)

Aikuisten syvän purennan hoidossa hampaiden siirto hyvään purentaan on mahdollista, mikäli luustollista epäsuhtaa ei ole liikaa. Luustollisten syvien purentojen hoito saattaa edellyttää ortognaattis-kirurgista hoitoa, koska aikuisilla ei ole enää odotettavaa kasvua. Ortonaattis-kirurgisessa hoidossa kaaret muotoillaan aluksi yhteensopiviksi, minkä jälkeen suoritetaan vaadittavat kirurgiset toimenpiteet ja lopuksi hienosäädetään purenta parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. (Waltimo-Sirén J. [11] 2008)

4.1.3 Avopurennan hoito

Avopurennassa vastakkaisten kaarten hampaat eivät kohtaa toisiaan purennassa, vaan niiden välille jää vertikaalinen aukko. Avopuntaa voi esiintyä hampaiston etualueella, sivualueilla tai laaja-alaisena. Avopurenta voi johtua luustollisista tai dentoalveolaarisista syistä. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Maitohampaistossa dentoalveolaarisen avopurennan aiheuttaa yleensä tutin tai sormen pitkittynyt imeskelytaipumus. Tutti aiheuttaa yleensä symmetrisen, sormen imeskely puolestaan epäsymmetrisen, toispuoleisen etualueen avopurennan. Ongelmat korjautuvat yleensä itsestään ei-toivotusta tavasta irtipäästyä. Etualueen avopurenta voi johtua myös hammaskaaren ahtaudesta. Sivustan avopurennan voi aiheuttaa kielen lepoasento sivustan hampaiden välissä tai purentatason alapuolelle jääneet hampaat. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Tutin käytöstä lapsi luopuu yleensä 2-3-vuotiaana. Ongelmatapauksissa asiaa voidaan edesauttaa käyttämällä apulaitteena huulilevyä. Sormen imeskelytaipumus on oleellista saada loppumaan ennen ensimmäistä

vaihduntavaihetta. Tarvittaessa voidaan apulaitteena käyttää mielihyvän

poistavaa kiinteää ”ritilää” suulaen etuyläosassa. Kielen tursottaminen dentoalveolaarisen avopurennan aukosta voi estää tilanteen normalisoitumisen ja aiheuttaa ongelman siirtymisen luustolliseksi molaarialueen alveolikorkeuden kasvun myötä. Luustollisen avopurennan hoito vaatii kojeistuksen. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Avopurennan varhaisoidolla pyritään palauttamaan normaali pureskelutoiminta ja tasapainoiset funktiot (nenähengitys, huulisulku, kielen asento, hyvät purentavoimat), hillitsemään dentoalveolaarista vertikaalikasvua sekä mahdollisissa ahtaustiloissa poistojen avulla sulkemaan purentaa. Nenähengityksen ja hyvän huulisulun aikainen saavuttaminen estää avopurennan muuttumista luustolliseksi. Hoidossa käytetään huulilevyjä, kaksoishuulilevyjä, kieliesteitä, QH-kojeita tai huulten tonusta ja purentavoimia lisääviä myofunktionaalisia kojeita. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Luustolliseen avopurentaan liittyviä kasvorakenteita ovat suuri goniaalikulma, korkeat alakasvot, jännittynyt huulisulku ja pienisieraiminen, kapea nenä. Luustollisen avopurennan voi aiheuttaa geneettinen tai toiminnallinen tekijä, sairaus, trauma, hampaiden kehityshäiriö tai epäonnistunut oikomishoito. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Luustollinen III luokan purenta ja avautuvat rakenteet ovat monesti geneettisen tekijän aikaansaamia, kuten myös rakenteiden tapa reagoida ympäristötekijöihin. Toiminnallisia tekijöitä ovat suuhengitys, kielen ja huulten poikkeavat toiminnot ja heikot puremalihakset. Reuma voi aiheuttaa kondyylinpään resorboitumisen kautta ramuskorkeuden pienenemisen ja alaleuan taaksepäin kiertymisen. Erilaiset leukanivelen traumat voivat aiheuttaa kondyylin kehityksen häiriintymisen ja sitä kautta avautuvaa tai epäsymmetristä kasvua. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

Vääristä funktioista johtuvat luustolliset, laaja-alaiset avopurennat ovat hankalia hoidettavia ja niiden hoitotuloksen säilyttäminen on epävarmaa. Aikuisilla pyritään ortognaattis-kirurgisella hoidolla poistamaan pureskeluvaikeudet ja leukanivelen dysfunktio-oireet. Valitettavasti hoitotuloksella on voimakas relapsitaipumus. (Waltimo-Sirén J. [1] 2008)

4.1.4 Distaalipurennan hoito

Distaalipurennessa alaleuan hampaisto sijaitee distaalisemmin kuin yläleuan hampaisto. Purentavirhe voi johtua dentoalveolaarisista tai luustollisista syistä. Luustollinen distaalipurenta jaetaan kahteen alaluokkaan, AII1 ja AII2. (Ingman 2008)

Yläetuhampaat työntyvät voimakkaasti ulospäin AII1-luokan purenassa aiheuttaen suuren horisontaalisen ylipurennan ja trauma-alttiit yläetuhampaat. Vaikeutuneesta huulisulusta johtuen alahuuli voi rullautua yläetuhampaiden taakse ja omalta osaltaan estää tilanteen normalisoitumista. Mikäli alaetualueen hampaat eivät kohtaa vastapurijoita, lopputuloksena voi olla myös syvän purennan kehittyminen. (Ingman 2008)

AII2:ssa yläykköset ovat pystyt tai jopa palatinaalisesti kallistuneet, yläkakkoset voivat olla kuten ykköset tai labiaalisesti kallistuneet. Tähän alatyyppiin liittyy usein kulmikas yläkaaren muoto alakaaren ollessa kapea ja suippo. Ylipuhjenneet ylä- tai alaetuhampaat aiheuttavat monesti syvän purennan ja ienkontaktin johdosta pehmytkudostraumoja. (Ingman 2008)

Distaalipurennan syytä ei tiedetä tarkkaan. Oletettavasti sivilisaation aiheuttama vähentynyt pureskelu on johtanut leukojen koon pienenemiseen. Ympäristötekijöistä suuhengitys, huono huulisulku ja imeskelytottumukset johtavat yläkaaren kapenemiseen ja alakaaren taakse jäämiseen. (Ingman 2008)

Distaalipurennan hoidolla pyritään poistamaan tai ehkäisemään limakalvo- ja ienkudosvauriot, ehkäisemään etuhampaiden kulumista ja liikkuvuuden lisääntymistä, vapauttamaan alaleuan sivuliikkeet, poistamaan purentalihaksiston jännittyneisyyttä, vähentämään trauma-alttiutta ja korjaamaan estetiikkaa. (Ingman 2008)

Distaalipurentaa hoidettaessa on huomioitava purentavirheen vaikeusaste anterioposteriorisesti, leukojen kasvumalli sekä hampaiden ja leukojen välinen vertikaalisuhde. Hoidossa käytetään ekstraoraalivetoja, kiinteitä kojeita, funktionaalisia kojeita ja purennan ohjaimia. (Ingman 2008)

Dentoalveolaarisen distaalipurennan hoidossa pyritään hampaiston asemaa korjaamaan distaloimalla ylähampaistoa, mesialisoimalla alahampaistoa ja korjaamalla purennan vertikaalisuhteet. Dentaalista All1-purentaa hoidetaan siirtämällä poskihampaita distaalisesti ekstraoraalivedolla ja kiinteillä kojeilla. Dentaalista All2:a hoidetaan suoristamalla etuhampaita ja kaaren leveysmuotoilulla (kuten All1:n hoidossa). Poistot hammaskaarelta syventävät purentaa, joten niitä on tässä tapauksessa vältettävä ainakin alakaarella. (Ingman 2008)

Luustollisen distaalipurennan hoito pyritään aloittamaan ennen kasvun päättymistä. Hoidolla hillitään yläleuan kasvua ja pyritään stimuloimaan alaleuan kasvua. Luustollisen All1:n hoidossa käytetään ekstraoraalivetoa tai kiinteitä kojeita yläleukaa hoidettaessa. Mikäli purentavirheen syy sijaitsee alaleuassa, käytetään funktionaalisia kojeita (aktivaattorit, Fränkel-koje). Luustollisen All2:n hoidossa ylähammaskaari tasoitetaan kiintein kojein ja luustosuhteet pyritään korjaamaan ekstraoraalivedolla ja funktionaalisilla kojeilla. (Ingman 2008)

Kasvun päätyttyä kompensatiohoidossa tehdään ylänelosten poisto ja siihen yhdistetty kiintein kojein tehtävä etu- ja poskihampaiden dentaalinen distalointi. Tässä hoidossa All-poskihammassuhde säilyy ja horisontaalinen ylipurenta korjaantuu. Muita vaihtoehtoina ovat ortognaattinen kirurgia ja distraktio eli luun venytysluutuminen. Leukakirurgisessa hoidossa alaleukaa pidennetään (sagittaalinen osteotomia) tai yläleukaa siirretään taakse ja ylöspäin (Le Fort I) eli leukojen uudelleen asemointi korjaa vertikaalisen ja horisontaalisen ylipurennan. (Ingman 2008)

4.1.5 Ahtauden hoito

Nykyisin hammaskaaren ahtautta on enemmän kuin aiemmin. Osasyynä tähän oletetaan olevan leukojen koon pienenemisen ravintotottumuksien muuttuessa ja hampaiden koon pysyessä vakiona. Ravinnon pehmeneminen on vähentänyt myös hampaiden approksimaalista kulumista. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

Paikalliset tekijät, kuten liian varhain menetetyt yksittäiset maitohampaat, voivat

johtaa myöhempään hammaskaaren ahtautumiseen. Maitomalaarien liian

35

varhaisen poiston seurauksena ovat usein sivialueen ahtautuminen ja molaarisuhteen muutokset. Maitokulmahampaan liian varhainen poistuminen aiheuttaa epäsymmetriaa etualueella. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

Ahtauden kehittymistä pystytään estämään parhaiten hyväkuntoisella maitohampaistolla. Mikäli kaikesta huolimatta hammaskaarella havaitaan liikaa ahtautumista, hoidon periaatteena on kaikkien pysyvien hampaiden säilyttäminen, ellei muulle ratkaisulle ole erityistä perustetta. Ylähammaskaaren laajennuksella saadaan transversaalisesti ja mesiodistaalisesti huomattavasti lisätilaa, mutta alakaarella mahdollisuudet lisätä tilaa ovat vähäisemmät. Kaarten levityksen ohella muita lisätilan saanti mahdollisuuksia ovat kaarten laajennus kiintein kojein, inkisiivien labiaalinen kallistaminen, molaarien taaksepäin siirto, hampaiden kaventaminen stripsaamalla sekä hankalimmissa tapauksissa hampaiden poistaminen kaarelta. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

Poistoja voidaan harkita, mikäli hammaskaaren ahtauden määrä ylittää 8mm. Mikäli tulevan ahtauden ennustetaan olevan yli 10 mm, voidaan hoitokeinona voidaan käyttää myös sarjapoistoja. Yleensä poistot voidaan tehdä muiden menetelmien kokeilemisen jälkeenkin, mikäli tarvetta ilmenee. Poistojen valintaan hoitotoimenpiteenä vaikuttaa potilaan yksilöllinen tilanne, jossa ahtauden määrä, hampaiden protruusio ja kallistuskulmat, huulten jännittyneisyys, profiili sekä leukojen kasvumalli muodostavat kokonaisuuden, johon hoitotoimenpiteen valinta suhteutetaan. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008) Poistot ainakin alakaarelta ovat kontraindikoituja, mikäli purenta on syvä ja kasvutapa sulkeutuva, sillä poistot vain lisääisivät kyseisten ominaisuuksien voimakkuutta. Poistot sulkevat purentaa, joten avautuvassa kasvutavassa ja ylipurentojen ollessa pienet niiden käyttöä voidaan harkita. (Waltimo-Sirén J. [3] 2007)

4.2 HOIDON ALOITUSAJANKOHTA

Onnistuneesti ajoitetulla oikomishoidolla on mahdollista välttää vaikeasteisten dentoalveolaaristen ja luustollisten purentavirheiden muodostuminen.

Yleensä oikein ajoitettu sekä varhaisessa vaiheessa tehty oikomishoito lyhentää hoitoaikaa ja vähentää hoitokustannuksia. (Virolainen K [2]. 2008)

36

4.2.1 Maitohampaisto

Sivualueiden ristipurenta on maitohampaistossa tavattavista purentavirheistä yleisin. Risti- ja saksipurennat pyritään hoitamaan mahdollisimman nopeasti, sillä niiden hoito maitohampaistossa on vielä suhteellisen helppoa ja yksinkertaista. (Virolainen K [2]. 2008)

Avopurennan, distaalipurennan ja ahtauden hoitotoimenpiteet suoritetaan myöhemmin, mikäli ne eivät ole sitä ennen normalisoituneet itsestään. Avopurenta korjautuu usein itsestään, mikäli sen aiheuttajana toiminut aikaisempi tutin tai sormen imeminen tai muu vastaava ympäristötekijä saadaan poistettua riittävän ajoissa. (Virolainen K [2]. 2008)

Suurten luustollisten tai dentoalveolaaristen poikkeamien oikomishoito voidaan periaatteessa aloittaa jopa alle 5-vuotiaana. Ongelmia saattaa aiheuttaa hoidon pysyvyys sekä lapselle aiheutuvat psyykkiset rasitteet. (Virolainen K [2]. 2008)

4.2.2 Ensimmäinen vaihduntavaihe

Kuten maitohampaistossa myös ensimmäisen vaihduntavaiheen hampaistossa risti- ja saksipurennat pyritään hoitamaan välittömästi niiden löytymisen jälkeen. Hyvin kapeat hammaskaaret pyritään levittämään mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta hoitotuloksesta saataisiin mahdollisimman pysyvä. Levitys on tärkeä ennaltaehkäisevä toimenpide, varsinkin jos hampaistoissa on distaalinen tai mesiaalinen purentasuhde tai havaitaan hampaiden ahtautumista kaarien kapeudesta johtuen. (Virolainen K [2]. 2008)

Pysyvien inkisiivien puhjettua voidaan aloittaa myös dentoalveolaaristen distaalipurentojen hoito, varsinkin jos niihin yhdistyy traumalle altistava horisontaalinen ylipurenta. Myös vaikeiden luustollisten purentavirheiden hoito on oleellista aloittaa tämän vaihduntavaiheen aikana, jotta kaikki jäljelläoleva kasvu pystytään hyödyntämään. (Virolainen K [2]. 2008)

4.2.3 Toinen vaihduntavaihe

Maitomolaarien vaihtumisen alettua voidaan aloittaa lähes kaikkien purentavirheiden hoito. Myös mahdollinen distaalisen alaleuan kasvun stimuloinnin aloitus on syytä tehdä viimeistään tässä vaiheessa. Tämän kehitysvaiheen hampaistossa purennan kehityksen tarkkailulla ja oikein ajoitetuilla hoitotoimenpiteillä on erittäin suotuisat vaikutukset lopputuloksen onnistumisen kannalta. (Virolainen K [2]. 2008)

4.3 Oikomiskojeet

Purentavirheiden hoidossa käytettäviä oikomiskojeita on kehitetty lukuisia eri tyyppisiä monine variaatioineen. Tässä osiossa esitellään lyhyesti yleisesti käytössä olevia oikomiskojeita.

4.3.1 Irroitettavat oikomiskojeet

Irroitettavat oikomishoidossa käytettävät kojeet eivät ole pysyvästi kytkettyjä potilaan hampaistoon. Tämä mahdollistaa niiden käytön tietyinä aikoina vuorokaudesta tai viikosta hoitosuunnitelman vaatimusten mukaisesti. Irroitettavuuden etuihin kuuluu myös parempi puhdistettavuus kiinteisiin kojeisiin verrattuina.

4.3.1.1 Aktiiviset levyt

Oikomishoidossa käytetty akryylistä valmistettu limakalvokantoinen levy kiinnittyy hampaistoon teräspinteidensä avulla. Kojeen aktiivisina osina toimivat erilaiset jouset, ruuvit ja labiaalikaaret. (Kilpeläinen P. 2008)

Irroitettavia oikomislevyjä käytetään hammaskaarten levityksessä, etualueen ristipurentojen korjauksessa sekä hampaiden siirroissa. Levy aktivoidaan

teräsrousien ja labiaalikaarien avulla. Halkaistuun akryyliosaan kiinnitetyn säätöruuvien aktivoinnilla saadaan ylähammaskaari leviämään halutulla tavalla. (Kilpeläinen P. 2008)

38

Tehtäessä aktiiviseen oikomislevyyn akryylikorotus joko etu- tai sivualueelle voidaan sitä käyttää samanaikaisesti myös korotuslevynä. Yleisesti voidaan todeta irroitettavien oikomislevyjen soveltuvan parhaiten varhaishoitoihin. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.1.2 Passiiviset levyt

Passiivisia levyjä ovat korotuslevyt, aukonsäilyttäjät ja retentiolevyt. Ylä- ja alaleuan hammaskaaret toisistaan erottavan korotuslevyn tarkoitus on pitää kaaret erillään toisistaan ja valikoivasti vaikuttaa hampaiden puhkeamiseen hoidon aikana. (Kilpeläinen P. 2008)

Luustollisen etualueen syväpurennan varhaishoidossa voidaan käyttää etualueelta korotettua levyä avaamaan purentaa. Luustollisen avopurennan hoidossa käytettävässä levyssä korotus on tehty molaarialueille. Korotuslevy on käyttökelpoinen myös risti- ja saksipurentojen hoidossa, sillä levyn avulla hampaiden kruunuosat saadaan siirtymään toistensa ohi halutulla tavalla. (Kilpeläinen P. 2008)

Aukonsäilyttäjä on passiivinen retentiolevy, jonka avulla liian varhain menetetyn maitohampaan jättämä tila saadaan säilytettyä pysyvän hampaan puhkeamiseen asti. Viereisten hampaiden kallistuminen syntyneeseen aukkokohtaan estyy ja niiden kallistuskulmat ja purenta pysyvät optimaalisena syntyneestä aukosta huolimatta. (Kilpeläinen P. 2008)

Retentiolevyn avulla pyritään säilyttämään kiinteiden kojeiden avulla saatu hoitotulos. Tavallisimmin käytetty versio on yläleukaan sijoitettava pinteillä ja labiaalikaarella varustettu retentiolevy. Akryylistä valmistettu levy tukee hampaita suulaen puolelta estäen hammaskaareren kaventumista. (Kilpeläinen P. 2008) Levy myötäilee hammaskauloja ja kiinnittyy pinteillä

takahammasalueelle. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

4.3.1.3 Funktionaaliset kojeet

Funktionaalisista kojeista puuttuvat aktiivisesti hampaita siirtelevät osat. Niiden toiminta perustuu leukojen kasvun ohjaamiseen säätemällä lihasten ja
39
pehmytkudosten vaikutusta kehittyvään purentaan. Kojeeet voivat olla joko hammakantoisia kuten aktivaattorit tai limakalvokantoisia kuten Fränkelin kojeet. (Kilpeläinen P. 2008)

Purennan normalisoituminen on useiden tekijöiden yhteisvaikutuksen tulosta. Alaleuan nivelpäässä tapahtuva kasvun stimuloituminen, kasvun suuntautuminen horisontaalisesti, yläleuan vertikaalikasvun hillitseminen sekä erilaiset dentoalveolaarialueen muutokset vaikuttavat omalta osaltaan saavutettavaan lopputulokseen. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.1.3.1 Aktivaattori

Akryylistä valmistettu aktivaattori sijaitee irtonaisesti suussa hampaisiin, alveoliharjanteisiin ja suulakeen tukeutuen. Aktivaattoria käytetään sekä avautuvien että sulkeutuvien luustollisten distaalipurentojen hoidossa. Aktivaattoria käytetään lähinnä öisin. (Kilpeläinen P. 2008)

Aktivaattoria käyttäessään potilas tuo alaleukansa eteenpäin yläleukansa suhteen jolloin, alaleukaa taaksepäin vetävän lihaksiston voima välittyy kojeen kautta hampaistoon. Paineen kohdistuminen on ylähampaistossa taaksepäin suuntautuvaa, ja alahampaistossa paine kohdistuu eteenpäin suuntautuneesti. (Kilpeläinen P. 2008)

Dentoalveolaarinen uudelleen muotoutuminen kallistaa yläetuhampaat taaksepäin ja alaetuhampaat eteenpäin. Ylätakahampaiden puhkeaminen estyy. Alatakahampaiden puhkeaminen voidaan sallia sulkeutuvissa kasvumalleissa saavuttaen hallittu purennan avautuminen. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.1.3.2 Ekstraoraaliveto-aktivaattori

Liitettäessä aktivaattoriin ekstraoraaliveto voidaan yläleuan hampaiden puhkeamista ja alveoliharjanteen kasvua hallita kontrolloidusti. Ekstraoraalivedon kaaret kiinnitetään aktivaattoriin joko tuubeihin tai suoralla upotuksella akryyliseen etuosaan. (Kilpeläinen P. 2008)

40

Suunnattaessa pääläen vedon voimavektori koko yläleuan dentoalveolaarialueen resistenssikeskuksen kautta saadaan estettyä eteen-
alas suuntautuva kasvu. Taivutettaessa ulkokaaren varsia vinosti ylöspäin saadaan voimavektori kulkemaan resistenssikeskuksen etupuolelta saaden yläinkisiivit intrudoitumaan ja osittain ylipuhjenneista yläinkisiiveistä johtuva syväpurenta hoidettua. (Kilpeläinen P. 2008)

Eksraoraalivedolla varustettu aktivaattori on erityisen hyvä avautuvien distaalipurentojen hoidossa. Yläleuan vertikaalisen kasvun hillitseminen mahdollistaa alaleuan kärjen eteenpäin siirtymisen ja kasvojen kupuruuden vähenemisen. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.1.3.3 Fränkel-koje

Fränkel-kojeen purentaan kohdistuva vaikutus suuntautuu hammaskaareen suun huuli- ja poskipoimuista, ja kojeen kosketuspinta hampaistoon on hyvin vähäinen. Kojeen antomisesti muotoillut akryylikilvet on yhdistetty toisiinsa teräslangoihin. (Kilpeläinen P. 2008)

Eri tyyppisillä Fränkel-kojeilla voidaan hoitaa distaali-, mesiaali- sekä avopurentoja. Erityisen hyvin ne soveltuvat vääränlaisen lihastoiminnan aiheuttaman epänormaalin pehmytkudospaineen normalisoimiseen. Akryylikilvet estävät hampaisiin ja alveoliharjanteisiin kohdentuvaa lihaspainetta sallien hampaiden puhkeamisen laajemmalle kaarelle. (Kilpeläinen P. 2008)

Kilvillä on hierova ja venyttävä vaikutus kireisiin lihaksiin ja samanaikaisesti ne voimistavat heikkoja lihaksia. Mahdollisesti ne myös saavat aikaan alveoliluun

uudismuodostusta huulipoimun periostin venyttämisen kautta. Oikein käytettynä ja ilman kosketuskontakteja hampaistoon kilvet eivät vaikuta hampaiden asentoihin. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.1.4 Purennan ohjaimet

Purennan ohjaimet on yleistynyt nimitys tehdasvalmisteisille oikomiskojeille. Ne ovat edullisia käyttää ja yleensä niillä saadaan hyviä tuloksia suhteellisen nopeasti yhteistyökykyisillä potilailla. Purennan ohjaimissa ei ole kiinteästi

41

hampaistoon kiinnittyviä osia, joten riski hampaiston vahingoittumiseen on vähäinen. (Kilpeläinen P. 2008)

Yleisimmin purennan ohjainta käytetään etuhampaiden aiheuttaman limakalvoärsytyksen hoitamiseen syvästä purennasta kärsivillä potilailla. Yhteiskäyttö kiinteiden kojeiden tai niskavedon kanssa on myös mahdollista. (Kilpeläinen P. 2008)

Purennan ohjaimia valmistetaan useita kokoja moniin eri käyttötarkoituksiin: vaihduntavaiheessa oikean purentasuhteen saavuttamiseen, hampaiden suoristukseen, hoitotuloksen säilyttämiseen ja purennalle haitallisten tapojen poistamiseen. (Kilpeläinen P. 2008)

Purennan ohjain vaikuttaa ohjaamalla hampaiden puhkeamista, välittämällä yhteenpurtaessa syntyviä voimia paradontaaliligamenttiin ja poistamalla kielen ja huulien purennalle haitallisia voimia. Potilaan ja hänen vanhempiensa motivaatiotaso on hoidon onnistumisen kannalta kaikkein tärkeintä, jotta toivottu hoitotulos saavutetaan kojeen säännöllisen käytön avulla. (Kilpeläinen P. 2008)

4.3.2 Kiinteät oikomiskojeet

Kiinteillä oikomiskojeilla voidaan hammaskaaret tasoittaa sekä vertikaali- että horisontaalitasossa ja samalla korjata hampaiden rotaatiot (Virolainen K [3] 2008). Irroitettavilla oikomiskojeilla saadaan aikaan vain kallistavaa siirtoa, kun

taas kiinteillä kojeilla on mahdollista siirtää hampaita yhdensuuntaisesti tai roteeraten sekä siirtää hampaan juurta tilanteen niin vaatiessa. Käytettäessä kiinteitä oikomiskojeita tehokas siirto saadaan aikaan pienillä jatkuvilla voimilla. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

Yleensä hammaskaarten tasoitus aloitetaan joustavilla kaarilangoilla, joihin voi sisältyä taivutettuja kaarensisäisiä silmukoita jouston lisäämiseksi. Risti- ja saksipurentojen sekä häiritsevien kuspiesteiden korjaus tehdään myös aloitusvaiheen aikana. (Virolainen K [3] 2008)

42

Seuraavassa vaiheessa pyritään korjaamaan molaarisuhteiden lisäksi myös horisontaalinen ja vertikaalinen ylipurenta. II luokan molaarisuhde korjataan siirtämällä alakuutosia eteenpäin tai yläkuutosia taaksepäin ekstraoraalivedolla tai intermaksillaarikumeilla. Horisontaalinen ylipurenta korjataan myös ekstraoraalivedolla tai intermaksillaarikumeilla. Vertikaalinen ylipurenta korjataan sulkeutuvassa kasvumallissa Speen kaaren tasoituksella ja avautuvassa kasvumallissa intrudoimalla hampaita. (Virolainen K [3] 2008)

Mikäli hampaistossa on poistoaukkoja, niiden sulkeminen tehdään myös tässä vaiheessa. Suuret poistoaukot suljetaan sulkevilla silmukoilla, ja pienet poistoaukot siirtämällä hampaita kaarilankaa pitkin avulla. Viimeistelyvaiheessa hampaiden kiertymiset ja kallistuskulmat tarkistetaan ja hammaskaaret sovitetaan lopulliseen asemointiin toistensa suhteen. Kojet poistetaan ja retentiokojet otetaan käyttöön hoitotuloksen säilyttämiseksi. (Virolainen K [3] 2008)

4.3.2.1 Kiinteiden oikomiskojeiden osat

Kiinteät kojat on kiinnitetty hampaisiin sementoimalla tai liimaamalla. Nykyisin käytetyin renkaiden kiinnitysaine on hyvin hampaan pintaan sitoutuva lasi-ionomeerisementti. Kojien osat ovat; renkaat, braketit, tuubit, kaarilangat ja erilaiset lisälaitteet. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

4.3.2.1.1 Renkaat

Anatomisesti muotoillut teräsrenkaat sementoidaan separoitujen hampaiden kruunuun, yleensä molaareihin. Muovirenkailla tehtävän separoinnin tarkoitus on avata hampaiden välinen kontakti riittäväksi teräsrenkaiden kiinnittämistä varten. (Virolainen K [3] 2008)

Renkaita käytetään jos hampaaseen joudutaan kohdistamaan hetkellisesti suuria voimia. Renkaiden käyttö on indikoitua myös, mikäli hampaan kruunuosa on hyvin matala tai hampaassa tarvitaan sekä bukkaalinen että palatinaalinen kiinnike. Myös vaikeasti etsittävät runsaspaikkaiset hampaat tai kruunutetut hampaat on viisasta rengastaa tarvittaessa. Renkaita löytyy useita eri kokoja hammastyyppikohtaisesti. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

43

4.3.2.1.2 Braketit ja tuubit

Nykyisin käytettävät braketit ovat suurimmalta osaltaan Anglen vuonna 1925 kehittämän Edgewise-braketin muunnoksia. Braketteja on erittäin monenlaisia niin muotoilunsa kuin materiaalinsakin puolesta. Braketin pohjan paksuus, uran horisontaalisuunta sekä uran kulmaus voivat vaihdella. Valintaan vaikuttavat oleellisesti braketin lujuuden ja estetiikan ohella myös potilaan allergiataipumukset. Braketteja valmistetaan teräksestä, titaanista, muoveista ja keraameista. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008) Brakettien ja tuubien oikealla valinnalla ja hampaistoon kiinnittämisen sijainnilla on suuri merkitys onnistuneen lopputuloksen kannalta. (Virolainen K [3] 2008)

Braketin pohja on verkkomainen tai uritettu sekä hammaskohtaisesti muotoiltu maksimaalisen retention aikaansaamiseksi. Kaarilanka kiinnitetään kulkemaan braketin horisontaalitason uraa pitkin ligeeraamalla se braketin siivekkeisiin kumirenkaiden tai ohuiden teräksisten sidelankojen avulla. Kaaren ja braketin välinen pieni kontaktipinta minimoi kitkan ja leveiksi venytetyt siivekkeet mahdollistavat hyvän rotaatiokontrollin. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

Tuubit valmistetaan teräksestä ja ne voidaan kiinnittää edellä mainittuihin renkaisiin tai suoraan hampaalle. (Virolainen K [3] 2008) Yleensä tuubeja käytetään ensimmäisen molaarin renkaaseen hitsattuna. Tuubeja valmistetaan erilaisia käyttötarkoituksia varten; joihinkin tuubimalleihin (kolmoistuubi) on

mahdollista kiinnittää jopa kolme kaarta samanaikaisesti. Tuubit voivat olla myös kannellisia ja niihin voi sisältyä mesio-gingivaalinen koukku kumivetoja varten. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

4.3.2.1.3 Kaarilangat

Kaarilangat kiinnittyvät hampaistoon renkasiin kiinnitetyttyjen tuubien ja suoraan hampaisiin kiinnitettyjen brakettien välityksellä. Hampaiden kontrolloituun siirtämiseen käytettyjä kaarilankoja on poikkileikkaukseltaan pyöreitä, neliskulmaisia ja suorakaiteen muotoisia. Joustavat aktiiviset kaarilangat toimivat itse hampaistoon kohdistuvan ja purentaa muokkaavan voiman lähteenä. Jäykät passiiviset kaarilangat vastaanottavat muualta kohdistuvia voimia ja vastustavat reaktiivisia voimia. (Virolainen K [3] 2008)

44

Kaarilangan ominaisuuksiin vaikuttavat valmistusmateriaalin lisäksi sen paksuus, pituus, poikkileikkauksen muoto sekä lankaan taivutetut muodot. Eniten langan ominaisuuksiin vaikuttaa valmistusmateriaali; lankoja valmistetaan teräksestä sekä erilaisista uusista metalliseoksista niille parhaiten sopiviin käyttötarkoituksiin. (Virolainen K [3] 2008)

Taivuttamalla kaarilankoihin mutkia voidaan aktiivisilla silmukoilla saada aikaan lisää joustoa tai passiivisiin kiinnittää erilaisia vetoja. Silmukat voivat toimia myös voimanlähteenä siirtäessä yksittäisiä hampaita tai hammaskaaren laajennuksessa/sulkemisessa. (Virolainen K [3] 2008)

4.3.2.1.4 Lisälaitteet

Ohuen notkeilla teräksisillä side- eli ligatuuralangoilla kaarilangat kiinnitetään braketteihin. (Virolainen K [3] 2008) Ligatuuralangat kiertävät braketin siivekkeet kiristäen kaarilangan tiukasti braketin uraa vasten. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008) Kaarilankojen kiinnitykseen voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös pieniä lateksisia kumirenkaita. (Virolainen K [3] 2008) Lisälaitteina voidaan käyttää myös voimaa luovuttavia elementtejä. Niitä ovat kumirenkaat, voimaketjut, Coil-springit ja erilaiset jouset. (Waltimo-Sirén J. [7] 2008)

4.3.3 Palatinaali- ja linguaalikaaret

Oikomishoidossa käytettäviä palatinaali- ja linguaalikaaria voidaan käyttää itsenäisesti tai apulaitteina kiinteiden kojeiden avulla tehtävässä hoidossa. Kaarilankojen paksuudet ovat yleensä 0.8 – 0.9 mm. Poikkileikkaukseltaan ne ovat pyöreitä tai kulmikkaita teräs- tai titaani-molybdeenisekotteisia lankoja. Kaaret voidaan liittää kuutosten renkaisiin kiinteästi juottamalla tai renkaisiin kiinnitettyihin tuubeihin tai braketiteihin, joista ne on mahdollista irroittaa tarpeen vaatiessa. Kaaria voidaan käyttää aktiivisina tai passiivisina. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.3.1 Passiivisiivinen käyttö

Passiivisesta teräksestä valmistetusta kaaresta ei siirry voimia hampaistoon, jolloin sillä on vain nykyistä purentaa ylläpitävä vaikutus. Linguaalikaarta

45

käytetään tilan säilyttämiseen vaihduntavaiheen hampaistossa. Ensimmäisten molaarien kiertymisen estossa ja niiden välisen etäisyyden ylläpidossa voidaan käyttää joko passiivista linguaali- tai palatinaalikaarta. Passiiviset kaaret eivät pysty estämään kyseisten hampaiden kallistumista eikä palatinaalikaari eteenpäin siirtymistä hammaskaarella. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.3.2 Aktiivinen käyttö

Aktiivisiksi viritetyistä kaarista vapautuu voimaa hampaistoon mahdollistaen purenan korjaamisen kaarten avulla. Yleisimmin niitä käytetään levitettäessä hammaskaaria. Yläkaarten levityksessä käytetään pääasiallisesti Quad-helix kaarta, alakaarilla Bi-helix-kaarta. Kuutosten kiertäminen ja kallistaminen onnistuvat myös kaarten avulla. Erilaisia hampaiden siirtoja voidaan suorittaa kaariin kytkettyjen apujousien avulla. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.3.2.1 Hammaskaaren levitys Quad helix - kaaren avulla

Kapeasta ylähammaskaaresta aiheuvien ristipurentojen hoidossa käytetään yleisesti Quad helix -kaarta (QH). Kiinteästi kuutosten renkaiden palatinaalisivuihin juotettu teräksinen kaari välittää hammaskaaria levitävää

voimaa suoraan kuutosiin sekä apuvarsiensa kautta renkaiden etupuolella sijaitsevien hampaiden sisäpinnoille siirtäen sivuhampaita bukkaalisesti. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008) QH-kaarta käytetään eniten 6-7-vuotiailla lapsipotilailla ja sen käyttö vähenee huomattavasti 14. ikävuoteen mennessä. Lapsilla QH-kaaresta vapautuva voima levittää hammaskaaria erilleen maksillan luutumattomasta palatinaalisesta saumasta. Aikuisilla QH-kaaren käyttö on hyvin vähäistä ja sen vaikutus perustuu dentoalveolaariseen siirtymään. (Waltimo-Sirén J. [12] 2009)

Kaari valmistetaan 0.9 mm teräslangasta ja se sisältää nimensä mukaisesti neljä taivutettua, kaaren joustoa lisäävää silmukkaa. QH aktivoidaan taivuttamalla, minkä jälkeen se sementoidaan kiinteästi kuutosiin. Tarvittaessa koje irroitetaan uudelleen aktivointia varten ja sementoidaan takaisin, jotta haluttu hoitotulos saavutetaan. Yleensä QH-hoidon kesto on puoli vuotta, jona aikana ylähammaskaari avautuu keskisaumastaan samanaikaisen luukudoksen uudismuodostuksen ohella. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

46

4.3.3.2.2 Kuutosten siirtäminen kaarten avulla

Palatinaali- ja linguaalikaaria voidaan käyttää myös kuutosten asemointiin. Kuutosten väliä voidaan leventää tai supistaa, kruunuja voidaan kiertää ja kruunujen ja juurten inkliinaatiota voidaan muuttaa halutunlaiseksi. Yläleuan osalta kuutosia voidaan asemoida suulaen poikki kulkevan tai hevosenkengän muotoisen kaaren avulla. Alaluassa kaari kulkee kielen editse U:n muotoisesti. Etenkin aktiivisten kaarten valmistusmateriaalina käytetään yleensä titaanimolybdeeniseosta. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.3.2.3 Apujousien käyttö

Yksittäisiä hampaita voidaan siirtää palatinaali- ja linguaalikaariin kiinnitettyjen apujousien avulla. Kaareen kiinnitetty apujousi vapauttaa hampaan siirtoon tarvittavan energian kohdennetusti siirrettävälle hampaalle hammaskaarella. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.4 Huulipuskuri

Huulipuskuri välittää alahuulen lihasvoiman ensimmäisille molaareille. Vaihduktavaiheessa olevassa hampaistossa mahdollinen tilansäilyttäminen puhkeaville välihampaille onnistuu huulipuskurin avulla tehtävässä kuutosten eteenpäin siirtymisen estossa. Huulipuskuri mahdollistaa lisätilan teon hammaskaarille estäessään alahuulen painetta kohdentumasta alaetuhampaille ja mahdollistaen samalla kielen niitä labiaalisesti kallistavan voiman. Huulipuskurin käyttö voidaan kytkeä muuhun, samanlaiseen hoitoon. Oikomishoidossa voidaan huulipuskuria käyttää myös ankkuroinnin varmistamiseen. (Kleemola-Kujala E. [1] 2008)

4.3.5 Suun ulkopuoliset oikomiskojeet

Suun ulkopuolisilla oikomiskojeilla voidaan ohjata leukojen kasvua ja hampaiden siirtoja. Kojet nojautuvat suun ulkopuolisiin rakenteisiin kuten niskaan, päälakeen, otsaan tai leukaan. Kojeta käytetään pääasiallisesti yöaikaan 12-14 tuntia vuorokaudessa. Potilas kiinnittää ja irroittaa komet itse. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

47

4.3.5.1 Niskaveto

Niskavetoa käytetään yläkuutosten eteenpäin siirtymisen estossa tai pitämään niitä paikoillaan hoidettaessa hampaiston ahtaustiloja. Niskavedon avulla voidaan hoitaa myös II luokan purentasuhtetta sulkeutuvassa kasvusuunnassa. Pitkäaikaiskäyttö aiheuttaa yläleuan alas/taaksepäin kiertymisen kallonpohjaan nähden. Dentoalveolaariset muutokset korjaavat purentavirheen nopeammin kuin suuria luustollisia muutoksia tapahtuu. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

Niskavedossa suunnataan enintään 400 gramman veto puolta kohden voiman vaikutuksen kohdentuessa alas ja taaksepäin. Voima kohdentuu hampaistoon yläkuutosten renkaiden kautta. Kasvokaari koostuu suun sisäpuolella 2-3 mm:n etäisyydellä hampaistosta sijoittuvasta sisäkaaresta ja paksummasta, edelliseen juottamalla kiinnitetystä huulten ja poskien ulkopuolella kulkevasta ulkokaaresta. Ulkokaaren takaosien koutut liitetään niskavedon niskatukeen pujotetulla leveällä kuminauhalla, joka toimii komet voimanlähteenä. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

4.3.5.2 Okkipitaaliveto

Okkipitaalivetoa käytetään vaihduntavaiheen hampaistossa luustollisen avopurennan sulkemiseen ylähampaisiin kiinnitetyn akryylituen tai kuutosten renkaisiin kiinnitettävän kasvokaaren välityksellä. Okkipitaalivetoa voidaan käyttää myös estämään ylämolaarien puhkeamista ja hillitsemään yläleuan kasvua etee ja alaspäin sekä kohdentamaan leukojen kasvu horisontaalisemmin. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

Okkipitaalivedossa voima kohdistetaan hampaistoon yläviistosta suunnasta. Muilta osin se on yhteneväinen edellä kuvatun niskavedon suhteen. Ulkokaarten varret ovat kylläkin lyhyemmät, jotta voiman suunta saadaan kohdennettua oikein, ja kaarten varsien koukut kiinnittyvät kumilenkkejen välityksellä nauhojen muodostamaan okkipitaalivedossa käytettävään päähineeseen. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

48

4.3.5.3 Kombiveto

Kombiveto on kahden edellämainitun tyypin välimuoto, jossa voima kohdentuu taaksepäin purentatasojen suuntaisesti. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008) Kombivevetoa suositellaan käytettäväksi ylämolaarien distaloinnissa, kun kasvusuunta on neutraali. (Waltimo-Sirén J. [12] 2009)

4.3.5.4 Kasvomaski

Kasvomaskin avulla on mahdollista yläleuan eteenpäinveto 6-8-vuotiailla lapsilla. Sitä voidaan käyttää myös hampaiden eteenpäin siirrosta. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008) Kasvomaskia voidaan käyttää ankkurina yläsivustojen mesialisoinnissa kaiken ikäisillä. (Waltimo-Sirén J. [12] 2009) Kasvomaski ankkuroi voimat suun ulkopuolelle otsaan ja leuankärkeen tukeutuvan metallikehikon välityksellä. Suun sisäisestä kojeesta tulevat kuminauhavedot kiinnittyvät suun ulkopuolella kasvomaskin horisontaaliseen osaan, joka sijaitsee huuliviivan kohdalla tai hieman sen alapuolella. (Kleemola-Kujala E.

[2] 2008)

4.3.5.5 Leukakappa

Päälaen yli kulkeva tukinauha pitää paikoillaan leuan kärkeen tukeutuvaa leukakappa. Leukakappa kohdentaa voiman yläviistosta ja kiertää alaleukaa alas- ja taaksepäin kallistaen samalla etuhampaita taaksepäin. Sitä käytetään hillitsemään progeenisen alaleuan liian voimakasta kasvua sulkeutuvassa kasvusuunnassa potilailla joilla on matalat alakasvot ja eteenpäin kallistuneet alainkisiivit. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

Vertikaalisessa kapassa leukavoima kohdentuu suoraan ylöspäin. Sillä pyritään sulkemaan purentaa estäen sivustojen dentoalveolaarinen vertikaalikasvu. Vertikaalikappa voi estää avopurennan avautumista, vaikkakin siltä puuttuu varsinainen avopurentaa sulkeva vaikutus. (Kleemola-Kujala E. [2] 2008)

49

4.4 Retentio

Purentavirheiden menestyksekkään hoidon jälkeen hoitotulos stabiloidaan saavutettuun purentaan mekaanisesti. Hammasta ympäröivät side- ja luukudokset järjestäytyvät uudelleen retention aikana ja hoitovasteesta saadaan pysyvämpi. Leukojen välisten suhteiden muutoksen jälkeen retentio estää myös kasvun epäedullista vaikutusta saavutettuun hoitotulokseen. (Virolainen K [4] 2008)

Hampaat pyrkivät palautumaan alkuperäiseen asentoonsa ja paikkaansa oikomishoidon päätyttyä. Oikomishoito aiheuttaa hampaistoon ja purentaan väliaikaisen epästabiilin tilanteen, kunnes retention aikainen kudoksien uudelleen järjestäytyminen balansoi stabiiliteetin. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

Hoitotuloksen pysyvyyteen vaikuttavat kudoksien ohella myös toiminnallinen

ympäristö ja kasvun aikaiset muutokset. Parodontaaliligamentti (PDL) ja luun rakenne alkavat palautua hampaan päästyä purentavoimien vaikutuksen alaiseksi oikomishoidon loputtua retentiovaiheessa. PDL:n uudelleen järjestäytyminen kestää 3-4 kuukautta, jona aikana parodontaalirako ja hampaan liikkuvuus normalisoituvat. Gingivan kollageenisäikeet uusiutuvat 4-6 kk:n ja elastiset säikeet 12 kk:n kuluessa. Säikeiden uusiuduttua oikomishoidolla hoidetun kiertyneen hampaan palautuminen alkuperäiseen tilaansa on vähentynyt. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

Toiminnallinen ympäristö luo uuden tasapainotilan oikomishoidon päätyttyä, ja mikäli oikomishoidon tulos on ristiriidassa toiminnallisen ympäristön kanssa, tuloksen säilyttämiseksi joudutaan potilaan koko eliniän pituiseen retentioon. Toiminnalliseksi ympäristöksi määritetään purentatoiminnan lisäksi poskien, kielen sekä huulten aikaansaama voima. Oikomishoidon tulos pyritään pitämään toiminnallisesti ja esteettisesti hyvänä ja estämään virhepurennan haittojen palautuma. Hoitotuloksen pysyvyyden ennuste huomioidaan yksilöllisesti jo hoidon suunnitteluvaiheessa huomioimalla funktiot, jäljellä olevan kasvun määrä ja suunta, hammaskaarten muoto, hampaiden koko ja asento sekä pehmytkudokset. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

50

On tärkeää erottaa hoitotuloksen palautuminen myöhäiskasvun aiheuttamista purennan muutoksista. Saavutettu hoitotulos voi muuttua myös luustollisen myöhäiskasvun seurauksesta hammaskaarten välisten suhteiden muuttuttua. Myöhäiskasvu edustaa samaa kasvutapaa kuin alkuperäinen kasvutapa (avautuva, sulkeutuva, neutraali). Myöhäiskasvu yleensä pyrkii aiheuttamaan alaetualueen ahtautumista, horisontaalisen ja vertikaalisen ylipurennan palautumista, syvän purennan syvenemistä sekä avopurennan avautumista. (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

Myöhäiskasvun määrä on yleensä vain muutamia millimetrejä ja nopeudeltaan myöhäiskasvu on hidasta. Kasvun aiheuttamat muutokset ovat erilaisia eri alueilla ja naisilla kasvun määrä on miehiä vähäisempää. Myöhäiskasvu aiheuttaa myös pehmytkudosmuuoksia kuten nenän pituuskasvua, huulten litistymistä, ylähuulen pidentymistä ja profiilin suoristumista. (Waltimo-Sirén J.

4.4.1 Hampaiden siirtojen jälkeiset retentiomenetelmät

Hoitotuloksen rentiossa yläleuassa käytetään yleisesti akryylistä retentiolevyä. Alaleuassa käytetään mieluummin kiinteää retentiota, jossa joustava punottu lanka liimataan hampaiden taakse alaetualueella. Menetelmä on erityisen hyvä estettäessä alaetuhampaiden kallistumista taaksepäin syvän purennan korjauksen jälkeen sekä tapauksissa, joissa horisontaalista myöhäiskasvua on odotettavissa. Samaa menetelmää voidaan käyttää myös yläleuassa suurten poistoaukkojen tai diasteeman sulkemisen jälkeen. (Virolainen K [4] 2008) Retentoinnissa voidaan käyttää myös purentakiskoa, aktivaattoreita tai muita funktionaalisia kojeita passiivisina (QH, RME, Fränkel). (Waltimo-Sirén J. [10] 2008)

4.4.2 Luustollisen korjauksen jälkeiset retentiomenetelmät

Korjattaessa anterioposteriorisia suhteita pojilla pidempään jatkuva horisontaalikasvu mahdollistaa paremman distaalipurentojen korjauksen verrattuna tyttöihin, joilla horisontaalinen kasvu päättyy aiemmin ja on vähäisempää. Usein on oleellista jatkaa yläleuan ekstraoraalivetoa ja aktivaattorin käyttöä edellämainittujen retentiomenetelmien lisäksi, jotta

51

hoitotulos saadaan optimoitua. Korjattaessa mesiaalipurentaa tytöillä tavattava vertikaalikasvu mahdollistaa paremman ja pysyvämmän hoitotuloksen saavuttamisen kuin pojilla, joilla voimakas alaleuan horisontaalikasvu jatkuu purennan korjauksen jälkeenkin. Edes leukakapan käytöstä ei välttämättä ole apua mikäli kasvu on voimakasta. (Virolainen K [4] 2008)

Retentoitaessa syvänpurennan korjausta alainkisiivit ovat kontaktissa retentiolevyn kanssa, jolloin niiden pidentyminen estyy. Samalla molaarialueille kohdistuva paine pidetään vähäisenä sallien kylläkin kevyet kontaktit ylä- ja alamolaarien välillä. (Virolainen K [4] 2008)

Avopurennan retentiossa pyritään estämään molaarien puhkeaminen. Käytettyjä menetelmiä ovat ylöspäin suuntautuva okkipitaaliveto, molaarien

välinen purulevy sekä vertikaalinen leukakappa. (Virolainen K [4] 2008)

4.4.3 Retention kesto

Retentio voi pisimmillään kestää koko loppuelämän ajan. Usein kylläkin selvittää lyhyemmällä ajalla. Oikomiskojeiden purkamisen jälkeen hampaat alkavat palautua oikomista edeltäneeseen asemaansa, ja tätä muutosta pyritään estämään retentiokojeiden mahdollisemman nopealla käyttöönotolla. (Virolainen K [4] 2008)

Retentiokojeita käytetään oikomiskojeiden poiston jälkeen seuraavat 3-4 kk, poislukien syömiseen ja puhdistamiseen käytetty aika. Tämän jälkeen kojeiden käyttöä vähennetään asteittaisesti kahden seuraavan vuoden ajan. Retentiokojeita on käytettävä kasvun loppumiseen saakka, jotta saavutettaisiin haluttu lopputulos. (Virolainen K [4] 2008)

5 HAMMASKAAREN TILANTARPEEN ARVIOINTI

Aukkoisuus maitohampaistossa on toivottavaa, sillä pysyvät hampaat tarvitsevat kookkaampina enemmän tilaa hammaskaarilla. Etualueella tavattava aukkoisuus lisääntyy useassa tapauksessa hetkeä ennen pysyvien etuhampaiden puhkeamisajankohtaa. Lievä aukkoisuus on yleistä sekä tytöillä että pojilla ennen 1. vaihduntavaiheen alkua. Pysyvien yläetuhampaiden

52

labiaalisesti kallistunut puhkeamistaipumus maitohampaistoa laajemmalle kaarelle tuo omalta osaltaan lisätilaa pysyvälle hampaistolle. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

Alaetualueella pysyvien hampaiden puhkeamisajankohtana tilan tarve on suurempi kuin käytössä oleva tilan määrä johtaen kallistumisen estymiseen ja lievään alueelliseen ahtautumiseen. Lievien tapauksien osalta tilanne korjautuu usein itsestään parin vuoden sisällä. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

Sivualueiden maitohampaiden vaihtuessa vapautuu pysyville hampaille lisää tilaa hammaskaarilla. Vapautuva tila, ns. ”Leeway space”, perustuu sivustojen

pysyvien hampaiden (premolaarit ja kulmahammas) pienempään yhteysleveyteen maitohampaisiin (maitomolarit ja maitokulmahammas) verrattuna. Vapautuvan tilan määrä on alakaarella hiukan yli 2mm ja yläkaarella hiukan alle 2mm. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008) Vapautuneen tilan säilyttämiseen hammaskaarilla voidaan tarvittaessa käyttää esim. kiinteää linguaalikaarta, jolla molaarien mesiaalinen vaellus pyritään estämään. (Waltimo-Sirén J. [3] 2007)

5.1 Hammaskaaren tilantarpeen arviointi vaihduntavaiheen hampaistossa

Tilan tarpeen arvioinnin perusteella saadaan ennuste tulevasta tilanteesta hammaskaarilla. Sen perusteella voidaan arvioida esim. mahtuvatko pysyvät hampaat puhkeamaan ilman hammaskaaren ahtautumista, sulkeutuvatko mahdolliset diasteemat etualueella sekä mahdollisten tulevien ongelmatilanteiden laajuus.

Moyersin tila-arvioinnissa alaleuan pysyvien inkisiivien perusteella on mahdollista ennustaa tulevien, vielä puhkeamattomien pysyvien kulmahampaiden ja premolaarejen vaatima tila ylä- ja alahammaskaarilla. Ensimmäisen vaihdunnan tila-analyysin perustana on alaetuhampaiden yhteysleveyteen pohjautuva kulmahampaiden ja premolaarien yhteysleveyden ennustettavuus. Lievissä ahtaumissa tila-analyysin tarvetta ei ole. Voimakkaasti ahtautuneiden alainkisiivien suhteen tila-analyysin teko on oleellista tehdä hoidon suunnitteluvaiheessa. (Waltimo-Sirén J. [2] 2008)

53

Arvioitaessa hammaskaarten tilaa potilaan hampaistosta on tehty alginaattijäljennöksen avulla kipsimallit, joista arviointi on huomattavasti helpompaa suorittaa kuin suoraan potilaan hampaistosta. Arviointi alkaa korjaamalla keskiviivan paikka keskelle hammaskaarta, mikäli se sijaitsee epäsymmetrisesti. Yläleuan keskiviiva pyritään sijoittamaan yhtenäväiseksi potilaan kasvojen keskiviivan kanssa. Kipsimalleista tehtävässä määrittämisessä suulaen keskisauma, huulijänteet ym. anatomiset maamerkit auttavat oikean kohdan optimoinnissa. Alaleuan keskiviivan paikka kytketään yhteneväiseksi yläleuan keskiviivaan. (Waltimo-Sirén J. [3] 2007)

Seuraavaksi mitataan kaikkien alainkisiivien yhteenlaskettu mesiodistaalinen leveys. Tämän jälkeen inkisiivit sijoitetaan (kuvitellaan) optimaaliseen kohtaan hammaskaarta suoristaen samalla mahdollinen ahtauma. Puhkeamattomille alakulmahampaille ja premolaareille jäävä tila määritetään mittaamalla toisen inkisiivin distaalireunan ja ensimmäisen molaarin mesiaalireunan välinen etäisyys. Moyersin taulukosta tarkastetaan alaetuhampaiden yhteisleveyteen perustuva tulevien alahammaskaaren hampaiden (kulmahammas ja premolaarit) leveysennuste ja lasketaan mitatun etäisyyden ja ennusteen eroavaisuus, jonka perusteella saadaan ennuste ylimääräisen/puuttuvan tilan suhteen alahammaskaarella. Samat toimenpiteet suoritetaan ylähammaskaaren osalta käyttäen alainkisiivien yhteenlaskettua kokonaisleveyttä pohjana ennustettaessa ylähammaskaaren tilantarvetta. (Waltimo-Sirén J. [3] 2007)

6 PEHMYTKUDOSTEN JA PROFIILIN ARVIOINTI

Arvioitaessa potilaan kasvojen profiilia ja pehmytkudoksia on oleellista kiinnittää erityistä huomiota kasvojen symmetriaan, hengitystapaan sekä hampaiden ja huulten väliseen suhteeseen. Huolellisella ja tarkalla arvioinnilla optimoidaan hoitotuloksen onnistumista. Kasvojen symmetrisyyden arvioinnissa hoidon suunnittelun kannalta keskeisintä on määrittää ylähammaskaaren keskiviivan sijoittuminen kasvojen keskiviivaan verrattuna. Määritys on varminta tehdä suoraan potilaasta, sillä oikean tiedon saaminen pelkästään kipsimallien perusteella on epävarmaa. Symmetria arvioidaan myös silmien, korvien, huulten, nenän, leuan kärjen, leukaperien ja purentatason osalta. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

54

Arvioitaessa hengitystapaa pyritään saamaan selville, hengittääkö potilas nenän vai suun kautta. Nenän kautta hengittäminen kehittää keskikasvoja ja on normaali hengitystapa levossa ollessa. Potilas pystyy olemaan pitkiä aikoja vaivattomasti ja luonnollisesti huulet yhdessä. Allergiset lapset ovat usein suuhengittäjiä ja tämä ilmenee kapeina sieraimina ja kehittymättömän/käyttämättömän näkoisenä nenänä sekä suun raollaan pitämisenä hengityksen yhteydessä. On tietenkin mahdollista, että potilas hengittää sekä nenän että suun kautta varsinkin lisääntyneessä rasituksessa. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

Arvioitaessa hampaiden ja huulten välistä suhdetta arviointi tehdään levossa, hymyillessä sekä puheen aikana. Normaalissa hyvässä huulisulussa hampaat eivät ole näkyvissä levossa. Mikäli kyseessä on huulivirhe, se ilmenee hampaan tai hampaiden sijoittumisena huulen päälle. Kallolateraalikuvasta on mitattavissa yläinkisiivien suhde huulilinjaan nähden. Potilaan puhuessa yläinkisiivien näkyminen on normaalia. Hymyillessä täyttä hymyä yläinkisiivien kruunuston näkyminen täytenä on suotavaa kuten myös hammaskaaren ja alahuulen linjan muotojen yhteneväisyys. Näkyvän ikenen maksimi määrä ei saisi ylittää 2 mm:ä. Oleellista on myös mahdollisen näkyvän ikenen tasainen sijoittuminen hammaskaarille. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

6.1 Profiilin kliininen tarkastelu

Profiilin kliinisessä tarkastelussa pyritään arvioimaan kasvojen kuperuus eli konveksiteetti, kasvojen vertikaaliset suhteet, nasolabiaalikulma ja mentolabiaalisulkus. Jokaisen potilaan yksilöllinen profiili pyritään dokumentoimaan riittävällä tarkkuudella, jotta mahdollisesti myöhemmin tehtävän hoidon tulos saataisiin optimaaliseksi potilaan kannalta. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

Kasvojen konveksiteetti voi olla kovera (konkaavi), kupera (konvekxi) tai se voidaan luokitella suoraksi. Kasvojen vertikaalisuhteet voivat olla harmonisen tasapainoiset tai jotain muuta alakasvokorkeuden suhteellisen osuuden noustessa tai laskiessa kasvojen kokonaiskorkeuteen suhteutettuna. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

Nasolabiaalikulmalla tarkoitetaan nenän alareunan tangentin ja ylähuulen tangentin välistä kulmaa. Suuri nasolabiaalikulma voi johtua pystystä nenästä, litteästä ylähuulesta tai edellisten yhteisvaikutuksesta. Jyrkkä nasolabiaalikulma (pieni kulma) voi johtua alaspäin suuntautuneesta nenänkärjestä tai vaikkapa protruuttisesta ylähuulesta. Mentolabiaalisulkuksella tarkoitetaan alahuulen ja leuankärjen väliin jäävää uurretta. Uurre voi olla loiva, normaaliksi katsottava tai syvä. (Waltimo-Sirén J.

[8] 2007)

Huulet vaikuttavat oleellisesti pehmytkudosprofiiliin. Huulten asemaan vaikuttavat inkisiivien asema ja niiden kallistuskulmat, huulten pehmytosien rakenteellinen paksuus ja pituus ja tietysti myös kaikki muut kasvojen rakenteet. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

6.2 Kefalometrinen pehmytkudosanalyysi

Kefalometrinen pehmytkudosanalyysi tehdään kallolateraaliröntgenkuvan perusteella. Pehmytkudosanalyysin kannalta tärkeitä kuvasta määritettäviä pisteitä ovat; pehmytkudosglabella G' (otsan anteriorisin piste), columella C (nenän alareunan prominenssipiste), subnasale SN (nenän ja ylähuulen yhtymäkohta), labiale superior LS (ylähuulen prominenssipiste) ja pehmytkudospogonion Pg' (alaleuan prominenssipiste). (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

Edellämainittujen pisteiden määrittämisen jälkeen on mahdollista tehdä kliinistä tarkastelua tarkempia määrittämiä. Konveksiteetin mittauksessa mitataan konveksiteettikulma G'-SN-SN-Pg' ja verrataan sitä normaaliarvoon 12+/-4 astetta. Mikäli mitattu kulma on 8 ja 16 asteen välillä potilaan konveksiteetti on normaalin vaihteluvälin puitteissa ja luokiteltavissa normaaliksi profiiliksi. Nasolabiaalikulman mittaus tarkoittaa myös omalta osaltaan kliinisen tarkastelun tulosta. Nasolabiaalikulman (C-SN-LS) normaaliarvo on 110+/-10 astetta. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

Kallolateraaliröntgenkuvasta on määritettävissä myös yläinkisiivien suhde huulilinjaan mittaamalla vertikaalinen etäisyys huulilinjan ja yläykkösten kärkien väliltä. Normaalina pidetään arvoja 2+/-2mm. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

7 KEFALOMETRINEN KOVAKUDOSANALYYSI

Kefalometrisellä kovakudosanalyysillä saadaan tietoa kasvojen ja leukojen luustollisesta rakenteesta. Tärkeimmät selvitettävät parametrit ovat leukojen suhde kallonpohjaan, luustollinen luokka, leukojen koko ja niiden suhde

toisiinsa, kasvurotaation suunta ja inkisiivien kallistuskulmat. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Kefalometrisen analyysin pohjana on lateraalikallokuva (kallon sivusuunnasta otettu röntgenkuva). Kuvasta määritetään kefalometriset pisteet kefalometrisen tietokoneohjelman avulla tai itse jäljentämällä kallon rakenteet asetaattipaperille valopöydän avulla. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Jäljennettäessä kallon rakenteita paperille on oleellista piirtää Frankfurt-horisontaali vaakatasoon sekä saada nenä ja leuanalus mahtumaan kokonaisuudessaan paperille. Piirrettäviä rakenteita ovat pehmytkudosprofiili, kallonluiden rajat, takakallonpohja, otsaluu, nenäluu, maksilla, mandibula, mandibulaarikanava, symfyysi, orbitan pohja, etukallonpohja, kondyyli, clivus, korvakäytävä, kaulanikamien 2-4 corpuukset sekä uloin inkisiivi ja ensimmäinen molaari kummastakin leuasta. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

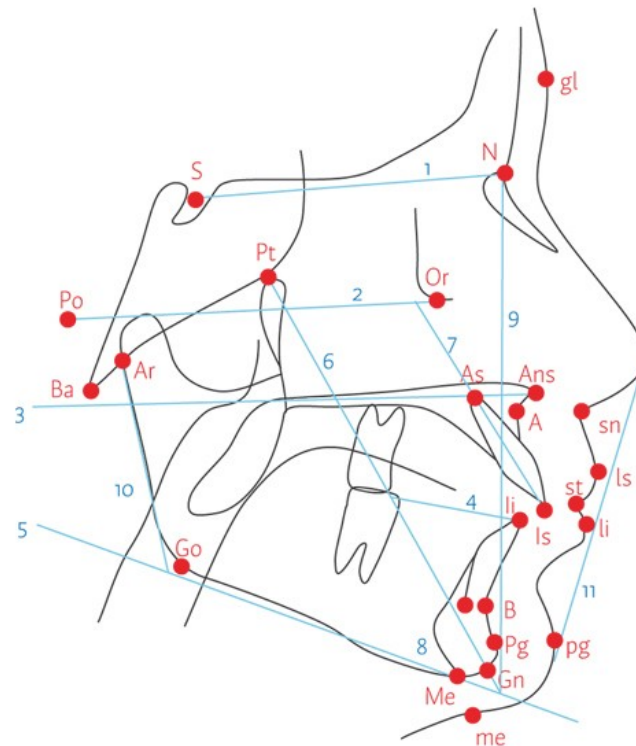
7.1 Kefalometriset pisteet

Kallorakenteiden jäljentämisen jälkeen määritetään kuvasta kefalometriset pisteet. Tärkeitä pisteitä ovat; S = Sella Turcica eli Sellan keskipiste, N = nasion eli etummainen piste otsa- ja nenäluun välisessä saumassa, ANS = Anterior Nasal Spine eli yläleuanluun etummainen piste, PNS = Posterior Nasal Spine eli yläleuan luun taain piste (Fossa pterygopalatinum etureunan jatkeen leikkauspiste luisen nenänpohjan kanssa), A = A-piste (Subspinale) eli yläleuan luun etureunan sisin piste, B = B-piste (Supramentale) eli alaleuan luisen etureunan sisin piste, Pgn = Prognathion eli mandibulan symfyysin alin – uloin piste (tämä piste sijaitsee kauimpana leukanivelestä mitattuna), Me = Menton eli Mandibulan symfyysin alin piste, Go = Gonion eli leukakulman alin uloin piste, joka sijaitsee vasemman ja oikean leukakulman puolella välissä, Tgo = konstruoitu gonion eli mandibulaaritason ja ramustason leikkauspiste, TM = Tempomandibular joint (leukanivel) eli piste määritetään alaleuan kärjen ja

fossa glenoidaaliksen pohjan välisen suoran maksimaalisen pituuden avulla, UIA = Upper Incisor Apex eli uloimman yläinkisiivin juurenkärki, UIE = Upper Incisor Edge eli uloimman yläinkisiivin kruununkärki, LIE = Lower Incisor Edge

eli uloimman alainkisiivin kruunun kärki, LIA = Lower Incisor Apex eli uloimman alainkisiivin juurenkärki, Ar(Articulare) = Clivuksen ja Mandibulan ramuksen takareunan leikkauspiste (tämä piste ei ole anatominen piste vaan määrittys perustuu röntgenkuvassa näkyvään rakenteiden päällekkäin kuvantumiseen). (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

a.



Therapia Odontologica

Kuva 4 Kefalometriset pisteet ja tasot (Nyström M., Virolainen K. 2008)

A	A piste: Yläleuan profiilin anteriorisesti syvin piste
Ans	Spina nasalis anterior, apertura piriformiksen inferiorisen reunan piste keskisagitaalisessa tasossa.
Ar	Articulare: Kolmen radiologisen rakenteen yhtymäpiste (kallonpohjan alareuna ja kondyylien tai ramusten posteriorinen reuna)
B	B piste: Alaleuan symfyysin profiilin anteriorisesti syvin piste
Gn	Gnathion: Alaleuan anteriorisin ja inferiorisin piste
Go	Gonion: Alaleuan anguluksen posteriorisin ja inferiorisin piste
Me	Menton: Alaleuan symfyysin inferiorisin piste
N	Nasion: Fronto-nasaalisauman anteriorisin piste
Or	Orbitale: Margo infraorbitaliksen anterioriorisin ja inferiorisin piste

Pg	Pogonion: Alaleuan anteriorisin piste keskisagittaalisessa tasossa
Pns	Spina nasalis posterior, luisen luulaen posteriorisin piste keskisagittaalisessa tasossa
Po	Porion: Luisen korvakäytävän ylin pistearvot
S	Sella: Sella turcican keskipiste
1	SN-taso
2	Frankfurt-horisontaalitaso (FH)
3	Palatinaalitaso (NN)
4	Oklusaalitaso (OL)
5	Mandibulaaritaso (ML)
6	Foramen rotundumin ylätakanurkan ja Gnathionin kautta kulkeva taso
7	Yläinkisiivin pituusakseli (ILs)
8	Alainkisiivin pituusakseli (ILi)
9	Fakiaalitaso (N-Pg)
10	Ramus-tangentti
11	E-taso (EL eli esthetic line)

7.2 Leukojen suhde kallonpohjaan

Kefalometrisellä analyysillä selvitetään ylä- ja alaleuan suhde kallonpohjaan. Ylä- ja alaleuka voivat kumpikin sijaita ortognaattisesti, prognaattisesti tai retroгнаattisesti kallonpohjaan verattuna. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Yläleuan sijainti määritetään piirtämällä suora S-N-A pisteiden kautta ja mittaamalla muodostuneen kulman suuruus. Normaaliarvo on 82 ± 3.5 astetta eli näillä arvoilla yläleuka sijaitsee ortognaattisesti kallopohjaan nähden. Prognaattisesti sijaitseva yläleuka saa kulman mittauksessa yli 85.5 asteen arvoja ja retroгнаattisen yläleuan mittautulokset alittavat 78.5 asteen arvon. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Alaleuan määrittämisessä suora piirretään S-N-B pisteiden kautta ja mitataan muodostunut kulma. Ortognaattisesti sijaitseva alaleuka saa arvot 79 ± 3

astetta. Prognaattisesti sijaitsevan arvot ylittävät 82 astetta ja retroгнаattinen alaleuka todetaan alle 76 asteen arvoilla. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

7.3 Leukojen suhde toisiinsa nähden

Ylä- ja alaleuan sijoittuminen toisiinsa nähden saadaan selville piirtämällä suora pisteiden A-N-B kautta ja mittaamalla muodostuneen kulman suuruus. Normaaliarvoksi on määritetty 3 ± 2.5 astetta. Kyseinen määritys mittaa ylä- ja alaleuan välistä suhdetta etukallonpohjan etureunan suhteen, jolloin saatu tieto kasvojen kovakudosprofiilista auttaa myös skeletaalisien luokan määrittämisessä. Luustollisessa I luokassa alaleuka sijaitsee hiukan yläleukaa taaempana ja A-N-B kulma saa normaaliarvon. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Luustollisessa II luokassa yläleukaan verrattuna poikkeavan takana oleva alaleuka saa aikaan kuperan profiilin, joka voi johtua prognaattisesta yläleuasta, retroгнаattisesta alaleuasta tai edellisten yhdistelmästä. A-N-B kulma saa mittauksissa yli 5.5 asteen arvoja. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Luustollisessa III luokassa kovera profiili johtuu poikkeuksellisen edessä sijaitsevasta alaleuasta yläleukaan verrattuna. Tämä aiheutuu joko retroгнаattisesta yläleuasta, prognaattisesta alaleuasta tai edellisten yhdistelmästä. A-N-B kulman arvot ovat alle 0.5 astetta. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

7.4 Leukojen koko ja niiden suhde toisiinsa nähden

Harvoldin analyysin perusteella voidaan tarkastella ylä- ja alaleuan kokoa, niiden välistä kokoeroa ja alakasvokorkeutta. Maksillan pituus mitataan TM-ANS(i) pisteiden välisen suoran pituuden perusteella. ANS(i) piste on etummainen alareunan piste mitattuna kohdasta, jossa spina nasalis anterior on 3 mm paksu. Mitatut normaalit vertailuarvot vaihtelevat sukupuolen ja iän mukaisesti. Esimerkiksi 9-vuotiaalla tytöllä maksillan pituus on keskimäärin 85 mm. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Mandibulan pituus mitataan TM-Pgn pisteiden välille piirretyn suoran pituuden

mukaan. Tässäkin määrittämisessä mitatut normaalit vertailuarvot vaihtelevat sukupuolen ja iän mukaiset Esimerkiksi 9-vuotiaalla tytöllä mandibulan pituus on keskimäärin 105 mm. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Leukojen välinen kokoero eli Harvoldin differenssi saadaan vähentämällä alaleuan mittaustuloksesta yläleuan mittaustulos. Normaali arvo joka 9-vuotiaalla tytöllä viittaa I luustoluokkaan on 20 mm. Mikäli kokoero muodostuu normaaliarvoa huomattavasti pienemmäksi se viittaa II luustoluokkaan ja huomattavasti suuremmat arvot taas III luustoluokkaan. Oleellista onkin tarkistaa ANB-kulman mittauksesta saadut luustollinen luokituksen arviointitulokset ja suhteuttaa ne Harvoldin analyysin tuloksiin ennen lopullisen johtopäätöksen tekemistä, sillä ANB-kulma on herkkä leukojen kasvurotaation vaikutukselle. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

7.5 Kasvojen kasvumallin määrittäminen

Kefalometrisellä analyysillä pyritään tarkentamaan kliinisen tarkastelun tulosta kasvojen kasvumallista. Mitattavia kohteita ovat takakasvokulma, leukojen välinen kulma, goniaalikulma, alakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen ja takakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen. Lopullinen arvio kasvumallista saadaan määritettyä vertailemalla kaikkien edellä mainittujen mittausten tuloksia keskenään ja tekemällä tästä oikeansuuntaisia johtopäätöksiä. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Takakasvokulma määritetään N-S pisteiden kautta kulkevan suoran leikaukskulmana Me-Tgo-pisteiden kautta kulkevaan suoraan eli takakasvokulma mittaa etukallonpohjan ja mandibulaaritason välistä kulmaa. Neutraali kasvusuunta saa normaaliarvot 33 ± 6 astetta. Suuri mitattu kulma (yli 39 astetta) viittaa avautuvaan kasvumalliin ja pieni mitattu kulma (alle 27 astetta) viittaa sulkeutuvaan kasvumalliin. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Kasvumallin arvioinnissa käytetään edellisen lisäksi palatinaali- ja mandibulaaritasojen välisen kulman mittaamista. Tässä mitataan ANS-PNS-pisteiden kautta kulkevan suoran leikkauskulma Me-Tgo-pisteiden kautta

kulkevaan suoraan. Neutraali kasvusuunta saa normaaliarvot 25 ± 6 astetta. Suuri mitattu kulma (yli 31 astetta) viittaa avautuvaan kasvumalliin ja pieni mitattu kulma (alle 19 astetta) viittaa sulkeutuvaan kasvumalliin. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Kasvumallin määrittämisessä käytetään myös goniaalikulman mittausta. Kyseinen kulma muodostuu leukakulman kohdalle suoraan joka kulkee Ar-Tgo-Me-pisteiden kautta. Neutraali kasvusuunta saa normaaliarvot 131 ± 6 astetta. Suuri mitattu kulma (alle 137 astetta) viittaa avautuvaan kasvumalliin ja pieni mitattu kulma (alle 125 astetta) viittaa sulkeutuvaan kasvumalliin. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Laskemalla alakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen saadaan lisää tietoa kasvumallin määrittämisestä. Alakasvokorkeus (AKK) mitataan pisteiden ANS-Me kautta kulkevan suoran pituudesta. Etukasvokorkeus mitataan pisteiden N-Me välisestä etäisyydestä. Tämän jälkeen lasketaan $AKK/EKK = X\%$. Neutraali kasvusuunta saa normaaliarvot $54 \pm 2\%$. Suuri prosentuaalinen osuus (yli 56%) viittaa avautuvaan kasvumalliin ja pieni prosentuaalinen osuus (alle 52%) viittaa sulkeutuvaan kasvumalliin. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Takakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen antaa lisää informaatiota kasvumallin määrittämisestä. Takakasvokorkeus (TKK) saadaan mitataamalla pisteiden S-Tgo kautta kulkevan suoran pituus ja etukasvokorkeus mittaamalla edellisessä kappaleessa kerrotun mukaisesti. Takakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen lasketaan kaavasta $TKK/EKK = X\%$. Neutraali kasvusuunta saa normaaliarvot $65 \pm 4\%$. Pieni prosentuaalinen osuus (alle 61%) viittaa avautuvaan kasvumalliin ja suuri prosentuaalinen osuus (yli 69%) viittaa sulkeutuvaan kasvumalliin. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

7.6 Inkisiivien kallistuskulman mittaus

Kefalometristä analyysiä täydennetään mittaamalla ylä- ja alainkisiivien kallistuskulmat. Yläinkisiivin kallistuskulma mitataan sekä etukallonpohjaan että palatinaalitasoon nähden. Alainkisiivin kallistuskulma mitataan mandibulaaritasoon nähden. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Inkisiivien kallistuskulman mittaaminen aloitetaan piirtämällä inkisiivien kärjen ja apeksin kautta kulkeva suora ja jatkamalla kyseistä suoraa, kunnes leikkauskulmat etukallonpohjan, palatinaalitason ja mandibulaaritason kanssa saavutetaan. Palatinaalitaso kulkee pisteiden ANS-PNS välillä piirretyllä suoralla, etukallonpohja pisteiden N-S välisellä suoralla ja mandibulaaritaso pisteiden Me-Tgo välisellä suoralla. (Waltimo-Sirén J. [6] 2007)

Normaalit inkisiivien kallistuskulmat ovat seuraavat: yläinkisiivien ja etukallonpohjan välinen kulma 104 ± 7 astetta, yläinkisiivin ja palatinaalitason välinen kulma 110 ± 7 astetta sekä etualainkisiivin ja mandibulaaritason välinen kulma 94 ± 7 astetta. (Waltimo-Sirén J. [8] 2007)

8 HAMPAISTOIAN MÄÄRITYS

Oikomishoidon ajoituksen kannalta on oleellista tietää hampaiston kehitysaste sekä se, kuinka paljon luustollista kasvua on arviolta jäljellä, mandibulan kasvupyrähdysten ajoittuminen sekä kasvun arvioitu loppumisajankohta. Oikomishoito pyritään ajoittamaan samanaikaisesti mandibulan maksimaalisen kasvupyrähdysten kanssa. Kronologinen ikä ei aina vastaa hampaiston biologista ikää; henkilö voi olla 13-vuotias, mutta hampaiston kehitysvaihe vastaa keskimääräistä 10 vuoden ikää. (Rice 2007)

Pituus ei sovellu biologisen iän arviointiin suuren variaation vuoksi. Parhaiten mandibulan kasvupyrähdysten ajoitusta voidaan arvioida käden luista tai kaularangasta otettujen röntgenkuvien perusteella. Kallolateraaliröntgenkuvasta voidaan mandibulan kasvupyrähdysten ajoittuminen arvioida kaulanikamien C2-C4 muodon perusteella ja ajoittaa funktionaalisilla kojeilla tehtävä oikomishoito alkamaan hiukan ennen mandibulan kasvunopeuden huippua. (Rice 2007)

Hampaiden kehitysastetta voidaan arvioida kliinisesti puhkeamisen ja lukumäärän sekä maitohampaiden irtoamisajankohdan perusteella. Röntgenologisesti tehtävä arviointi perustuu hampaiden kehityksen ja mineralisaation lisäksi maitohampaiden resorption havainnointiin.

Hampaiston kehitysasteen arvioinnissa on yleisesti käytössä Demirjianin menetelmä. Hampaistoiän arviointi perustuu seitsemän alaleuan hampaan (dd. 31 -37) mineralisaation ja kehitysvaiheen määrittämiseen. Menetelmä on käyttökelpoinen, mikäli ainutkaan alaleuan hampaista ei puutu molemminpuolisesti ja arvioinnissa käytettävä röntgenkuva on riittävän selkeä hampaiden luokitteluun. Ensimmäisenä Demirjianin menetelmässä arvioidaan kunkin hampaan kehitysaste kahdeksanvaiheisella, hampaan kehitysvaihetta kuvaavalla asteikolla A-H. Kehityksen arvioinnissa on käytettävissä mallikuvat A-H sekä kirjoitetut arviointikriteerit. (Nyström M. 2007)

Toisessa vaiheessa katsotaan taulukosta kunkin hampaan kehitysastetta vastaava, suomalaisille lapsille laskettu painotettu pistearvo. Summapistearvo (maturity score) saadaan laskemalla edellämainitut seitsemän pistearvoa yhteen. Saatu lukuarvo ilmoittaa lapsen hampaiston tämänhetkisen kehitysasteen prosentuaalisen osuuden hampaiston valmiista kehitysasteesta. Menetelmän mukaisesti hampaiston valmiissa kehitysasteessa kaikkien hampaiden apex on sulkeutunut viisaudenhampaita lukuunottamatta. (Nyström M. 2007)

Vertaamalla lapsen summapistearvoa vastaavan iän taulukon arvoon saadaan selville, minkä verran kyseisen lapsen hampaiston kehitys eroaa samanikäisen lapsen keskimääräisestä hampaiston kehityksestä. Vähennettäessä hampaistoiästä lapsen kronologinen ikä selviää, onko lapsen hampaistoikä edellä hänen kronologista ikäänsä erotuksen ollessa positiivinen vaiko jäljessä erotuksen ollessa negatiivinen. (Nyström M. 2007)

Suhteutettaessa lapsen hampaiston kehitystä laajempaan suomalaiseen väestöryhmään käytetään hampaiston kehityskäyrästöjä (Dental maturity percentiles for Finns). Merkitsemällä kyseiseen käyrästöön lapsen kronologisen iän ja pistemäärän leikkauspiste saadaan selville lapsen hampaistokehityksen ja väestötason hampaistokehityksen välinen yhteys. Mikäli piste sijaitsee 50%

:n käyrän yläpuolella, lapsen hampaiston kehitys on todettavissa keskimääräistä aikaisemmaksi, ja mikäli alapuolella, sitä myöhäisemmäksi. 16%:n ja 84%:n käyrät kuvaavat yhtä keskipoikkeamaa (Standardideviaatio, SD), 2%:n ja 98%:n käyrät kahta keskipoikkeamaa. (Nyström M. 2007)

64

B KLIINISET TOIMENPITEET JA POTILASTAPAUS

9. QUAD HELIX -HOIDON SUUNNITTELU

Potilaat valitaan oikomishoidon alkutarkastukseen seulontojen perusteella. Alkutarkastuksessa selvitetään anamneesi, tehdään kliininen tutkimus, otetaan jäljennökset alginaatilla sekä videoidaan potilasta. Alkutarkastuksen yhteydessä potilaasta otetaan myös PTG- sekä kallolateraaliröntgenkuvat kefalometristä analyysiä ja hampaistoiän määrittystä varten.

9.1 Anamneesi

Anamneesin avulla saadaan kokonaiskuva potilaan terveydentilasta ja muista oikomishoitoon vaikuttavista tekijöistä. Syntymään liittyen selvitetään mahdolliset ongelmat, keskosuus ja yliaikaisuus.

Purentavirheiden kehitykseen vaikuttavat tavat ja tottumukset, kuten erilaiset nielemis- ja imemistavat sekä hengitystapa, pyritään myös saamaan selville anamneesin avulla. Purentavirheiden esiintyminen suvussa, potilaan kasvuennuste sekä potilaan ja hänen vanhempiensa suhtautuminen ja halukkuus oikomishoitoon on myös oleellista selvittää.

9.2 Kliininen tutkimus

Kliininen tutkimus jakautuu ekstraoraaliseen ja intraoraaliseen tutkimukseen. Extraoraalisessa tutkimuksessa kiinnitetään huomiota profilliin, kasvojen symmetriaan, hymylinjaan, suun maksimiavaukseen ja avauksen suoruuteen, leukaniveltien toimintaan ja kasvojen lihaksistoon. Yliopistoklinikalla alkutarkastukseen sisältyy myös videointiosuus, jonka avulla pyritään saamaan lisätietoa potilaan tavoista (esim. puhe), kasvoista, lihaksiston käytöstä sekä

hengityksestä.

Intraoraalisessa tutkimuksessa selvitetään suussa vallitseva yleistilanne kariesen, limakalvojen, ja kotihoidon toimivuuden suhteen. Samalla kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisiin traumoihin, nielurisoihin, frenulumiin sekä kielijänteeseen. Hampaiston osalta kirjataan muistiin hampaiston

65

kehitysvaihe, Anglen luokka, HYP, VYP, mahdollinen ahtaus tai aukkoisuus sekä potilaalla mahdollisesti havaittavat purentavirheet (risti-, saksi-, avo-, syvä- tai kärkipurenta). Hammaskaaren muodot ja keskiviivat sekä niiden suhde toisiinsa ja kasvojen keskiviivaan ovat osa tutkimusta. Myös purennan toiminta on oleellista tutkia tässä yhteydessä. Sivuliikeiden ja protruusioliiikkeen kontaktit analysoidaan ja mahdolliset interferenssit rekisteröidään. Retruusioaseman poikkeama interkuspaaliasemasta mitataan ja hampaiston esikontaktit ja niistä aiheutuvat toiminnalliset liu'ut huomioidaan tarkasti.

Potilaasta otetaan alkutarkastuksen yhteydessä alginaattijäljennökset, joista valmistetaan parihiotut kipsimallit diagnostiikkaa ja hoidon suunnittelua varten. Alkutarkastuksen yhteydessä otetaan PTG- ja kallolateraaliröntgenkuvat.

9.3 Kefalometrinen analyysi

Kallolateraaliröntgenkuvasta tehtävien pehmyt- ja kovakudosanalyysin perusteella saadaan tietoa kasvojen ja leukojen rakenteesta. Pehmytkudosanalyysillä voidaan tarkentaa kliinisessä tutkimuksessa havaittuja löydöksiä. Kovakudosanalyysillä tutkitaan leukojen suhde kallonpohjaan, luustoluokka, leukojen koko ja niiden suhde toisiinsa, kasvurotaation suunta ja inkisiivien kallistuskulma.

PTG-kuvasta tarkastetaan, ovatko kaikkien hampaiden aiheet nähtävissä mahdollistaen normaalin hampaiston kehityksen vai onko tulevaan hampaistoon mahdollisesti kehittymässä vajausta. Hampaistoiän määrittäminen ja sen suhde potilaan kronologiseen ikään perustuu PTG-kuvasta tehtävään Demirjianin analyysiin. Kuvasta on oleellista tarkastaa myös kaikki näkyvät rakenteet ja havaita mahdolliset poikkeamat jo varhaisessa vaiheessa.

9.4 Kipsimallianalyysi

Kipsimalleilta varmennetaan kliinisen intraoraalitutkimuksen löydökset sekä tehdään tila-analyysi ahtauden ja aukkoisuuden arvioimiseksi. Kaarten muoto ja symmetrisyys arvioidaan kipsimalleilta samoin kuin hampaiden koon ja asentojen poikkeamat.

66

10. POTILASTAPAUS

10.1 Alkutarkastus 7.11.2008

Potilaana oli 7-vuotias terve tyttö. Hänet kutsuttiin alkutarkastustukseen seulonnassa löytyneen oikean sivustan ristipurennan johdosta. Hänen veljellään oli ollut myös aiemmin vastaava purentavirhe. Hänen terveydentilansa oli hyvä, nuorempana hän oli sairastanut kerran korvatulehduksen. Potilaan pituudeksi mitattiin 130 cm ja hänen ennustepituutekseen arvioitiin 167 cm. Ekstraoraalisessa tutkimuksessa todettiin hänen kasvojensa olevan symmetriset lukuunottamatta hiukan oikealla puolella sijaitsevaa leuan kärkeä. Hänen ylähammaskaarensa keskiviiva sijoittui samaan linjaan kasvojen keskiviivan kanssa alahammaskaaren sijaitessa yhden millimetrin kasvojen keskiviivasta oikealla. Huuliviivan ja yläykkösten kärjen väliseksi korkeudeksi mitattiin kolme millimetriä.

Intraoraalisessa tutkimuksessa todettiin voimakas ylähuulen frenulum. Potilaan suuhygienia oli hyvä, limakalvot todettiin siisteiksi, eikä hänellä havaittu olevan tarkastuksen yhteydessä ientulehdusta. Alkutarkastuksessa todettiin kuutosten puhjenneen purentaan, mutta yläkakkosien olevan vielä puhkeamatta. Hänen hampaistaan ainoastaan yksi oli paikattu, pinnoitettuja hampaita häneltä löytyi kaksi. Potilaan premaksillan havaittiin sijaitsevan hiukan edessä (Kuva 5). Sulkemisliikkeessä todettiin primaari kulmahammaskontakti, josta sulkemisliikkeen jatkuessa havaittiin 1.5 mm:n liukuma oikealle. Potilaalla todettiin oikean sivustan ristipurenta (dd. 53-16/83-46).



Kuva 5 Alkutilanne: ylähammaskaari

Kuva 6 Alkutilanne: oikean sivustan ristipurenta



10.2 Kefalometrinen analyysi

Kallolateraaliröntgenkuvasta (kuva 7) tehtiin kefalometrinen analyysi, jonka tulokset ovat taulukoissa 2, 3 ja 4.

Taulukko 2. Pehmeätkudosten mitat

	<i>Mitattu arvo</i>	<i>Normiarvo</i>
konveksiteettikulma	10 astetta	12 +/- 4 astetta
nasolabiaalikulma	121 astetta	110 +/- 10 astetta
yläinkisiivien suhde huuliviivaan	3 mm	2 +/- 2mm

Taulukko 3. Leukojen suhde toisiinsa ja kallonpohjaan

	<i>Mitattu arvo</i>	<i>Normiarvo</i>
SNA kulma	83 astetta	82+/- 3.5 astetta
SNB kulma	80 astetta	79 +/- 3.5 astetta
ANB kulma	3 astetta	3 +/- 2.5 astetta
Yläleuan koko Harvordin mukaan	86 mm	80 mm 6v., 85 mm 9v.
Alaleuan koko Harvordin mukaan	113 mm	97 mm 6v., 105 mm 9v.
Harvordin differenssi	27 mm	17 mm 6v., 20 mm 9v.

69

Taulukko 4. Vertikaalisuhteet ja kasvusuunnan arviointi

	<i>Mitattu arvo</i>	<i>Normiarvo</i>
Harvoldin alakasvokorkeus	66 mm	57 mm 6v., 60 mm 9v.
takakasvokulma	33 astetta	33 +/- 6 astetta
palatinaali ja mandibulaaritason välinen kulma	25 astetta	25 +/- 6 astetta
goniaalikulma	127 astetta	125 +/- 5 astetta
takakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen	65.2%	65 +/- 4 %
alakasvokorkeuden suhde etukasvokorkeuteen	56.5%	54 +/- 2 %
Yläinkisiivien kulma S-N tasoon verrattuna	115 astetta	104 +/-7 astetta
Yläinkisiivien kulma palatinaatasoon verrattuna	121 astetta	110 +/-7 astetta

Kuva 7 Kallolateraaliröntgenkuva



70

10.3 Hampaistoikä

PTG-kuvasta (kuva 8) määritettiin hampaistoikä Demirjianin ym. menetelmällä.

Taulukko 4. Hammaskohtaiset kehitysvaiheet ja pistearvot

D	31	32	33	34	35	36	37
Kehitys- vaihe	G	G	F	E	E	G	D
Piste- arvo	7.21	7.75	8.38	7.55	8.1	7.83	7,5

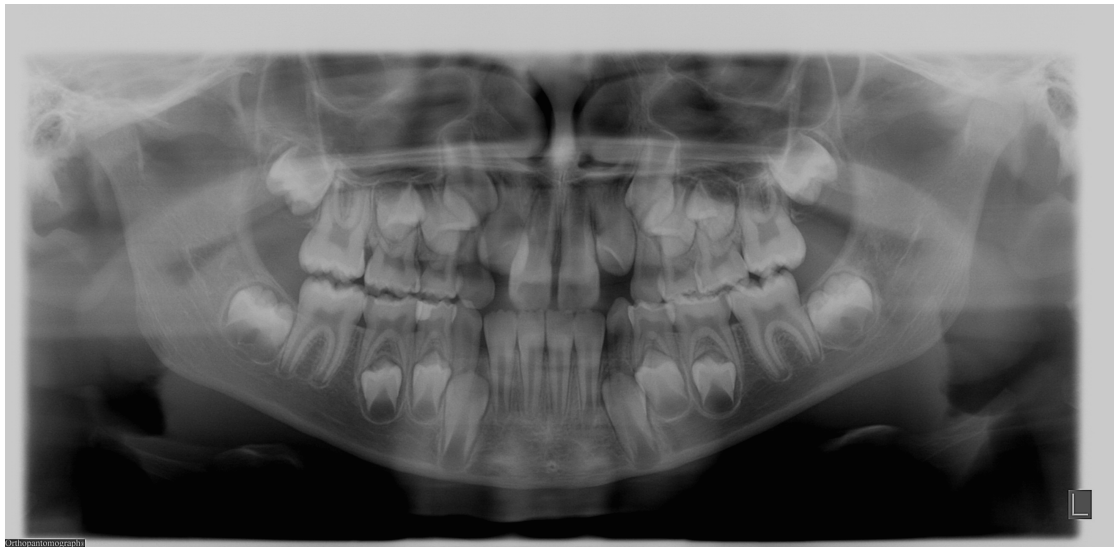
Pisteet yhteensä 54.32

Hampaistoikä 7.54 vuotta

Potilaan ikä 7.12 vuotta

Hampaistoikä on hieman suurempi kuin potilaan kronologinen ikä.

Kuva 8 PTG-kuva



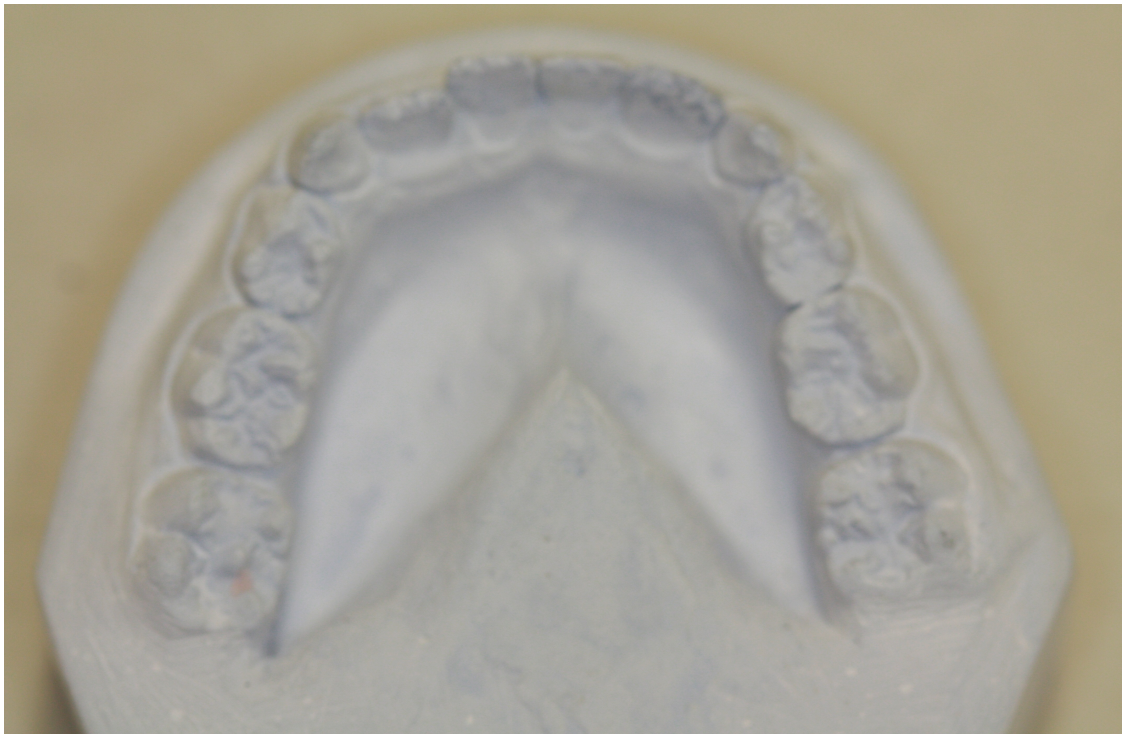
10.4 Tilanarviointi hammaskaarilla kipsimalleista

Tilanarviointi hammaskaarilla tehtiin Moyersin menetelmällä. Neljän alainkisiivin yhteenlaskettu M-D leveys oli 25.7 mm. Alainkisiivien suoristamisen jälkeen tilaa jäi premolaareille ja kulmahampaille oikealla 24 mm ja vasemmalla samoin 24 mm. Alapremolaarien ja kulmahampaiden vaatima tila oikealla ja vasemmalla oli 23.8 mm. Alakaarelle oli siten ennustettavissa aukkoisuutta yhteensä 0.4 mm.

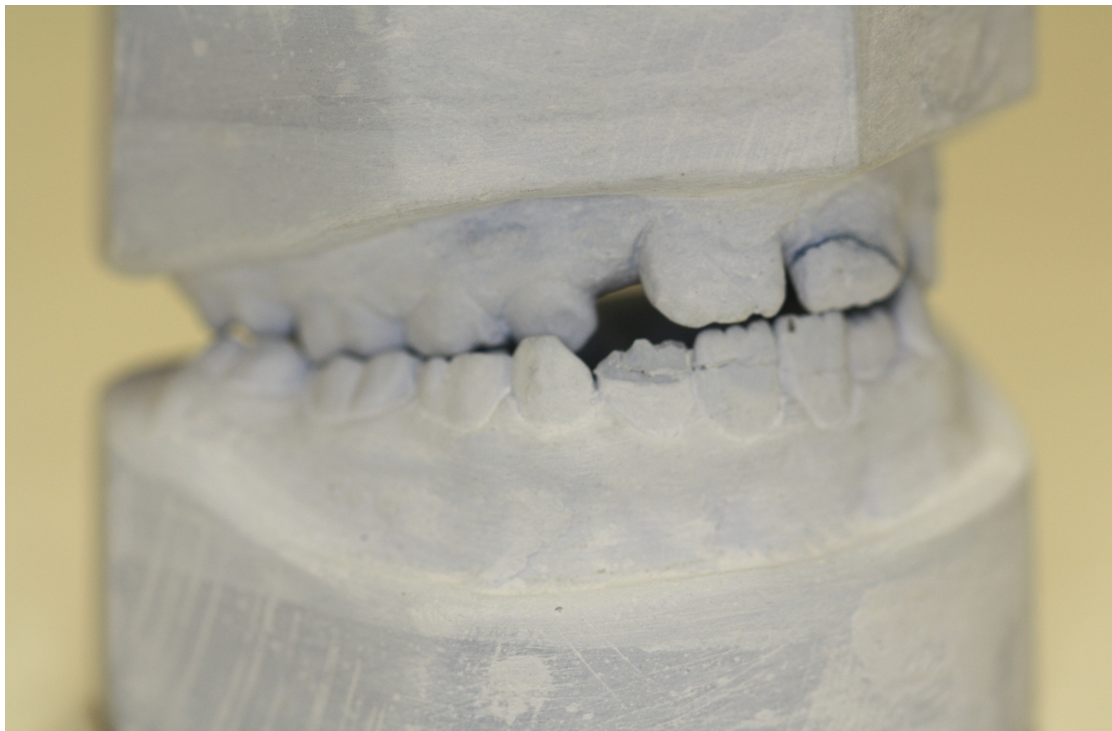
Puhkeamattomilla yläkakkosille hammaskaarella oli tilaa yhteensä 9 mm. Mikäli yläkakkosten M-D leveys on yli 4.5 mm, on yläkaarelle ennustettavissa ahtautta. Kipsimallit on esitetty kuvissa 9, 10 ja 11.



72



Kuva 10 Kipsimalli alaleuasta



Kuva 11 Kipsimallit purennassa oikealta sivustalta kuvattuna

73

10.5 Röntgen- ja kefalometrinen analyysi

Röntgen- ja kefalometrisen analyysin perusteella todettiin potilaan ensimmäisen vaihduntavaiheen olevan loppuvaiheessa. Hänen yläkakkosensa olivat puhkeamatta ja d 12 projisoitui suurena, sijoittuen mahdollisesti palatinaalisesti. Luustoluokaksi määritettiin lievä III luokka. Yläleuan todettiin olevan kooltaan normaali ja sijaitsevan ortognaattisesti kallonpohjaan nähden. Alaleuka sijaitsi myös ortognaattisesti kallonpohjaan nähden, mutta oli potilaan ikää vastaavaa normiarvoa suurikokoisempi. Kasvusuunta todettiin neutraaliksi. Yläinkisiivit kallistuivat voimakkaasti labiaalisesti ja alainkisiivien inkлинаatio oli normaali.

10.6 Purennan analyysi

Purennan analyysin perusteella havaittiin alakaaren olevan symmetrinen, mutta yläkaarella olevan epäsymmetrisyyttä. Tilanarvioinnissa todettiin ettei

alakaarella ole ahtautta. Puhkeavat yläkakkoset ovat leveydeltään todennäköisesti yli 4.5 mm, joten yläkaarelle on ennustettavissa lievää ahtautta. Tutkittaessa sagittaalisia suhteita todettiin molaarien olevan AI/AI purentasuhteessa. Kulmahampaiden purentasuhte oli oikealla puolella KK ja vasemmalla AI. Horisontaaliseksi ylipurennaksi mitattiin 2mm ja vertikaaliseksi ylipurennaksi saatiin 1mm. Potilaalla todettiin oikean sivustan ristipurenta dd. 53-16/83-46. Potilaan sulkiessa suunsa todettiin ohjaava kulmahammaskontakti (primaarikontaktin jälkeen purenta liukui oikealle 1.5 mm ja sulkeutui samalla 1.5mm), joten ristipurenta luokiteltiin toiminnalliseksi.

10.7 Diagnoosi: K 07.25 Ristipurenta (sivualue dd. 53-16/83-46)

Yhteenvedona todettiin seuraavaa: Potilas oli perusterve 7-vuotias tyttö. Hänen luustoluokkansa oli lievä III luokka. Yläleuan todettiin olevan normaalin kokoinen ja sijaitsevan ortognaattisesti kallonpohjaan nähden. Alaleuan todettiin olevan ikäistään suurikokoisempi ja sijaitsevan myöskin ortognaattisesti kallonpohjaan nähden. Potilaan kasvusuunta oli neutraali. Hänen ongelmanaan oli kapeasta yläleuasta johtuva ohjaava ristipurenta. Yläkakkosten kohdalla oli mahdollisesti tulossa ahtautta, sekä d 12 oli

74

todennäköisesti puhkeamassa palatinaalipuolelle. Purentasuhteeksi määritettiin A1, HYP oli 2mm ja VYP oli 1mm.

10.8 Tavoite ja hoitosuunnitelma

Potilaan hoidon tavoitteena oli korjata ohjaava ristipurenta ja mahdollistaa yläkakkosten puhkeaminen normaaliin kohtaan hammaskaarta. Hoitosuunnitelmaksi valittiin QH ja seuranta.

10.9 Hoito- ja kontrollikäynnit

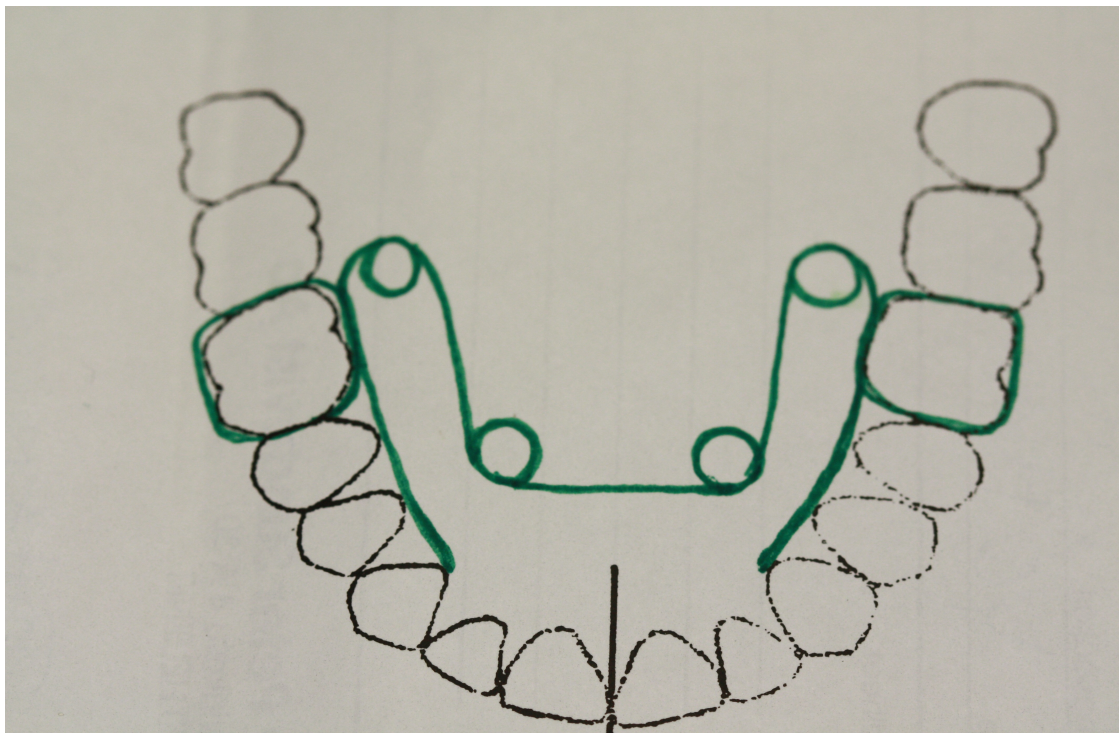
10.9.1 I Hoitokäynti 23. 2. 2009

Hoitokäyntien ajankohdat oli ilmoitettu perheelle kirjeitse etukäteen. Potilaalle

ja hänen huoltajalleen selvitettiin oikomishoidon tarpeellisuus ja vaikutus oikean sivustan ristipurennan oikomishoidossa. Suunnitellut hoitotoimenpiteet ja niiden ajoittuminen hoitokäyntien yhteyteen sekä QH:n toimintaperiaatteet läpikäytiin kipsimallien ja mallikojeen avulla. Potilaan huoltajalta saatiin kirjallinen sitoumus oikomishoitoon. Yläkuutoset separoitiin separointikumien avulla.

10.9.2 II Hoitokäynti 3. 3. 2009

Separointikumit poistettiin, minkä jälkeen yläkuutosiin sovitettiin renkaat renkaanpurijan avulla. Renkasiin hitsattiin kolmoistuubit. Tuubilliset renkaat sovitettiin takaisin hampaisiin ja ylähammaskaari jäljennettiin alginaatilla laboratoriossa tehtävää QH-kojetta varten. Tuubilliset renkaat poistettiin hampaista asettaen ne alginaattijäljennökseen omille paikoilleen. Kuutoset separoitiin separointikumeilla. Lopuksi tehtiin laboratoriolähete (Kuva 12), johon piirrettiin kaavakuva valmistettavasta kojeesta.



10.9.3 III Hoitokäynti 11. 3. 2009

Separointikumit poistettiin ja kuutoset puhdistettiin hohkakivipastalla. Koje (Kuva 13) desinfioitiin ja sovitettiin passiivisena paikoilleen, aktivoitiin ja sovitettiin aktiivisena paikoilleen. Koje aktivoitiin siten, että molaarialuetta levitettiin puolen molaarin verran ja molaarien torque korjattiin optimaaliseksi. Potilaalle asetettiin poskilevyt ja kuutoset kuivattiin. Kojeen renkaat desinfioitiin, tuubi suojattiin vahalla, renkaiden oklusaalipinnat suljettiin maalarinteipillä, ja lasi-ionomeerisementti levitettiin renkaiden sisäpinnoille. Koje painettiin sormin paikoilleen, maalarinteipit sekä suurimmat lasi-ionomeerisementin ylimäärät poistettiin. Koje sijoitettiin optimaalisesti paikalleen renkaanpurijan avulla (Kuva 14). Ylimääräiset lasi-ionomeerisementit poistettiin mahdollisimman tarkoin, minkä jälkeen sementti valokovetettiin ja loputkin sementtiylimäärät poistettiin. Potilas ohjeistettiin ja kontrollikäyntien ajankohdat sovittiin.



Kuva 13 Koje kipsimalleilla



Kuva 14 QH-koje suussa

10.9.4 I Kontrollikäynti 17. 3. 2009

Ensimmäinen kontrollikäynti ajoittui noin viikon päähän QH-kojeen asennuksesta. Tämän kontrollikäynnin tarkoituksena oli varmistaa aloitetun oikomishoidon jatkuminen ongelmitta. Kontrollikäynnin yhteydessä todettiin QH-kojeen olevan hyvin paikoillaan. Samalla käynnillä käännettiin potilaan toivomuksesta kojeen oikeanpuoleista palatinaaliaisaa häntä vähemmän häiritsevään asentoon.

10.9.5 II Kontrollikäynti 21.4.2009

Ennen toista kontrollikäyntiä koje oli irronnut potilaalta kaksi kertaa ja sementoitu kummallakin kerralla uudelleen kiinni (24. 3. 2009 ja 7. 4. 2009). Todennäköisin syy kojeen irtoamiseen oli potilaan voimakas taipumus ”kammata” kielen avulla koje paikaltaan; tästä havaittiin selkeät merkit potilaan kielessä toisen kontrollikäynnin yhteydessä. Kontrollikäynnillä todettiin kojeen toimineen halutulla tavalla ja olevan tukevasti paikoillaan. Kojeen aisoja ja palatinaalista osaa käännettiin palatinaalisesti, jotta potilaan kieli ei hakeutuisi yhtä voimakkaasti kojeen aisaston yhteyteen ja jotta hänen kielensä yläpinta pääsisi toipumaan painovaurioista. Potilaalle varattiin kontrolliaika kahden viikon päähän.

Koje oli toiminut toivotusti ja potilaan purennassa oli havaittavissa selkeä muutos lähtötilanteeseen verrattuna. Oikean sivustan ristipurenta oli korjaantunut ja yläkakkoset olivat puhkeamassa hyvää vauhtia, kuten kuvista 15, 16 ja 17 on todettavissa.



Kuva 15 II Kontrollikäynti: purenta edestä



Kuva 16 II Kontrollikäynti: purenta oikealta



Kuva 17 II Kontrollikäynti: purenta vasemmalta

10.10 Suunniteltu hoidon lopetus ja retentiovaihe

QH-kojeen käyttöä jatketaan kunnes haluttu hoitovaste saavutetaan. Toivottavaa olisi maksillan leveyden lisääminen, kunnes potilaan purenta saavuttaa lähes saksipurentaa vastaavan tilan. Tämän jälkeen QH-koje jätetään kiinteäksi retentiokojeeksi 3-6 kuukauden ajaksi ja varaudutaan tarvittavaan jatkoretentioon retentiolevyn avulla. Tämä mahdollistaa riittävän marginaalin retentiovaiheen jälkeisen mahdollisen hammaskaarien sentraalisen palautumisen suhteen ja halutun hoidon lopputuloksen saavuttamisen.

Toisen kontrollikäynnin yhteydessä havaitun yläkakkosten puhkeamisen tarkkailua on jatkettava ja, mikäli tarve vaatii, niiden puhkeaminen normaaliin kohtaan ylähammaskaarta on varmistettava kiinteiden kojeiden avulla.

POHDINTA

Potilaan ikäistään suurikokoisempi alaleuka yhdistettynä kapeaan yläleukaan oli johtanut oikean sivustan ohjaavaan ristipurentaan sisältäen primaarin kulmahammaskontaktin 1.5 mm:n liukumalla oikealle sulkeutumisen aikana. Alkutarkastuksessa havaittiin myös premaksillan sijaitsevan hiukan edessä. Oikomishoidon aloittaminen oli indikoitua.

Potilaan suuhygienia oli hyvä, limakalvot olivat siistit, eikä hänellä havaittu ientulehdusta. Hänen veljensä oli ollut aiemmin klinikalla oikomishoidossa vastaavan purentavirheen johdosta, joten hänellä oli ollut ainutlaatuinen mahdollisuus seurata ortodonttista hoitoprosessia ja sen tuomaa muutosta jo ennen oman hoitonsa alkua. Oletan edellä mainitun seikan vaikuttaneen voimakkaasti häneen ja ilmentyvän suurena innokkuutena ja yhteistyökyvykkyytenä. Tämä oli selkeästi havaittavissa jokaisella hoito- ja kontrollikäynnillä.

Potilas oli 7-vuotias, joten hänen luustonsa, mukaanlukien maksilla, oli vielä kasvuvaiheessa ja maksillan keskisauma sekä maksillan ja palatinaaliluun väliset saumakohdat olivat vielä luutumattomia. Tämä loi hyvän pohjan yläleuan

hammaskaaren levittämiseen QH-kojeen avulla. QH-koje vapauttaa distaalisesti palatinaalialaisojensa ja yläkuutosiin kiinnitettyjen renkaidensa välityksellä ylähammaskaarelle voimaa, joka aikaansaa maksillan siirtymisen sivusuunnassa keskisaumaansa nähden ja mahdollistaa samanaikaisen keskisaumassa tapahtuvan kiertymisen.

Tarkasteltaessa kipsimalleja todettiin alahammaskaaren olevan symmetrinen, mutta ylähammaskaarella vallitsevan voimakas epäsymmetria. Vasen puoli yläkaaresta vaikutti erittäin kapealta kaaren päätyosastaan oikean puolen kaareen verrattuna. Tämä oli hiukan yllättävää, sillä ristipurenta ilmeni oikealla puolella. Löydös kuvastaa mielestäni jonkun asteista sisäistä kehityshäiriötä maksillan keskisauman vasemman puolen normaalissa kasvussa ja kehityksessä. Tässä potilastapauksessa pidän edellämainittua syytä oikean puolen ristipurennan aiheuttajana.

Kipsimalleilla havaittu premaksillan alveoliharjanteen hiukan edessä ja ylhäällä oleva sijainti (luustoluokka lievä III) sekä yläinkisiivien voimakas labiaalinen kallistuma kuvastavat mielestäni ylähammaskaaren sopeutumaa suuren alaleuan kasvun aiheuttamaan muutospaineeseen. Valitettavasti alaleuan kasvun hillitsemiseksi ei ole kohdennettua ja toimivaa hoitotapaa, mutta olettaisin oikean puolen ristipurennan poiston jälkeen saavutetun purennan normaalitilan balansoivan alaleuan ja alahammaskaaren kasvua ylähammaskaareen verrattuna.

Potilaan kasvot olivat muutoin symmetriset, mutta leuankärki sijaitsi hiukan oikealla puolella. Hänen ylähammaskaarensa sijoittui samaan linjaan kasvojen keskiviivan kanssa alahammaskaaren sijaitessa yhden millimetrin kasvojen keskiviivasta oikealla (kuva 6). Tarkasteltaessa tilannetta II kontrollikäynnin yhteydessä otetusta kuvasta (kuva 15) voidaan todeta alahammaskaaren keskiviivan lähes korjaantuneen. Tämä johtuu todennäköisesti toiminnallisen liu'un eliminoitumisesta. Verrattaessa ylähammaskaarella olevia tiloja puhkeaville yläkakkosille on todettavissa huomattavasti niukempi tila oikealla puolella vasemmanpuoleiseen tilaan verrattuna. Olettaisin keskiviivojen saavuttavan toisensa hoidon loputtua ylähammaskaaren keskiviivan siirtyessä hiukan vasemmalle ja balansoidessa kaartenväliset keskiviivat kohdalleen.

Potilalla oli diasteema yläykkösten välissä (Kuva 15). Olettaisin yläkakkosten sulkevan diasteeman suurimmalta osin, sillä puhkeamattomilla yläkakkosille hammaskaarella on tilaa yhteensä vain 9 mm. Mikäli yläkakkosten M-D leveys on yli 4.5 mm, on yläkaarelle ennustettavissa ahtautta. On myös mahdollista, että potilaalla alkutarkastuksen yhteydessä havaittu voimakas frenulum toimii vastavoimana sulkeutumiselle. Mikäli näin tapahtuisi, olisi mielestäni harkittava frenulumin katkaisua.

QH-koje on mielestäni toiminut suurimmaksi osin halutulla tavalla. Tämä oli nähtävissä II kontrollikäynnillä ylähammaskaaren molemmilla puolilla havaittavana levenemisenä ja oikean sivustan ristipurennan poistumisena (kuvat 15, 16 ja 17). Ensimmäisellä kontrollikäynnillä viikon kuluttua QH-kojeen

asennuksesta jouduttiin kääntämään potilaan toivomuksesta kojeen oikeanpuoleista palatinaaliaisaa palatinaalisempaan suuntaan, vaikka kyseinen

82

aisa oli kojeen kiinnitysvaiheessa optimaalisessa paikassa (Kuva 14). Emme tiedä, oliko potilas onnistunut kampeamaan aisan kielellään irti toivotusta asennosta vai johtuiko toispuoleinen aisan siirtymä mahdollisesti kojeen itsensä aiheuttamasta rotaatiosta oikeanpuoleiselle hammaskaarelle.

Ennen toista kontrollikäyntiä koje oli irronnut potilaalta kaksi kertaa ja sementoitu kummallakin kerralla tiukasti kiinni. Todennäköisin syy kojeen irttoamiseen oli potilaan voimakas taipumus kielen avulla ”kammata” koje paikaltaan, mistä havaittiin selkeät merkit potilaan kielessä toisen kontrollikäynnin yhteydessä. Samaisella kontrollikäynnillä kojeen aisoja ja palatinaalistaosaa käännettiin palatinaalisesti, sillä potilas koki ne erittäin häiritsevinä. Kliinisesti tarkasteltuna kojeen palatinaalinen keskiosa oli mielestäni yllättävän kaukana suulaesta ennen korjaustoimenpiteitä. Mitä todennäköisemmin potilas oli onnistunut sitäkin ”kampeamaan” kielellään, jolloin koko kojeen aisastokokonaisuus oli siirtynyt ei toivotunlaiseen asemaan. Ikävintä asiassa oli kojeen toiminnallisen balanssin häiriintyminen ja ylähammaskaaren kummallakin sivustalla selkeästi havaittavissa oleva hampaiston palatinaalisten kusprien ”roikkuminen” okluusiotasoon verrattuna (kuvat 15, 16 ja 17). Tässä vaiheessa hoitoa on helppo todeta se tosiseikka, että mikäli potilaan ”kampeamistaipumus” olisi ollut jotenkin ennalta aavistettavissa, olisi RME-kojeen valinta hoitomuotona voinut olla parempi ratkaisu, sillä mitä todennäköisimmin potilas ei olisi kyennyt muuttamaan kojeen asemointia suussa ja tätä kautta myös kusprien ”roikkuminen” olisi voitu ennaltaehkäistä. Oletettavasti myöhemmässä vaiheessa tapahtuu purennan aikaansaama palatinaalisten kusprien okluusiotason balansointi, ja mikäli tämä ei ole kokonaisuuden kannalta riittävä, joudutaan tilanteeseen, jossa loppullinen viimeistely täytyy tehdä erillisin keinoin halutunlaisen lopputuloksen saavuttamiseksi.

VIITTEET

Chaillet N, Nyström M, Kataja M, Demirjian A. J. Dental maturity curves in Finnish children: Demirjian's method revisited and polynomial functions for age estimation. *Forensic Sci* 2004; 49:1324-1331

Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976; 3:411-422

Heliövaara A. 2008: Ristipurentojen hoito. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintojakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Hurmerinta K, Nyström M. Hampaan ja hampaiston normaali kehitys. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 536-538

Ingman T. 2008: Distaalipurenta. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintojakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Kilpeläinen P. Irrotettavat oikomiskojeet. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 609-612

Kleemola-Kujala E. [1] Palatinaali- ja linguaalikaaret sekä huulipuskuri. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 614-615

Kleemola-Kujala E. [2] Ekstraoraaaliset (suun ulkopuoliset) oikomiskojeet. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 615-617

Nyström M. 2007: Hampaiston iän määrittäminen käyttäen Demirjianin 7 alaleuan hampaan menetelmää ja suomalaisille tehtyjä painotettuja keskiarvoja. Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintojakso 350052 Purentavirheiden diagnosointi 2007

84

Nyström M., Virolainen K. Ortodontisen potilaan tutkiminen. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 592-594

Pirinen S. [1] Kasvojen ja purennan kehitys. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 586-588

Pirinen S. [2] Normaali purenta. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 586

Pirinen S. [3] Purentavirheet. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 588-589

Pirinen S. [4] Purentavirheiden hoidontarve ja hoitoon valinta. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 618-619

Rice D. 2007: Biologisen iän määrittäminen. Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintojakso 350051: Kasvojen kasvu, hampaiston ja purennan kehitys 2007

Thesleff I. Kasvojen kehitys. Kirjassa *Solusta yksilöksi kehitysbiologia* (toim. Sariola H.). Duodecim 2003. ss. 208-212

Thesleff I., Salminen M. Luut ja rustot. Kirjassa *Solusta yksilöksi kehitysbiologia* (toim. Sariola H.). Duodecim 2003. ss. 234-238

Virolainen K. [1] Purentavirheet. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 594-599

Virolainen K. [2] Varhaishoito ja hoidon ajoitus. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 605-606

Virolainen K. [3] Kiinteät oikomiskojeet. Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 612-614

85

Virolainen K. [4] Hoitotuloksen säilyttäminen (retentio). Kirjassa *Therapia Odontologica* (toim. Meurman J. ym.). Academia-Kustannus Oy, Helsinki 2008. ss. 617

Waltimo-Sirén J. [1] 2008: Avopurennan arviointi ja hoito. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Waltimo-Sirén J. [2] 2008: Hammaskaaren ahtauden arviointi ja hoito. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Waltimo-Sirén J. [3] 2007: Hammaskaaren tilan arviointi. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350052 Purentavirheiden diagnosointi 2007

Waltimo-Sirén J. [4] 2007: Hampaan varhaiskehityksen säätely. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350051: Kasvojen kasvu, hampaiston ja purennan kehitys 2007

Waltimo-Sirén J. [5] 2007: Kasvojen kasvu. Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350051: Kasvojen kasvu, hampaiston ja purennan kehitys 2007

Waltimo-Sirén J. [6] 2007: Kefalometrinen analyysi Helsingin yliopisto/hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350052 Purentavirheiden diagnosointi 2007

Waltimo-Sirén J. [7] 2008: Kiinteät oikomiskojeet ja niiden käyttö. Helsingin

yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Waltimo-Sirén J. [8] 2007: Pehmytkudosten ja profiilin arviointi Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350052 Purentavirheiden diagnosointi 2007

86

Waltimo-Sirén J. [9] 2007: Purennan kehitys maito- ja vaihduntavaiheen hampaistossa. Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350051: Kasvojen kasvu, hampaiston ja purennan kehitys 2007

Waltimo-Sirén J. [10] 2008: Retentio oikomishoidossa. Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Waltimo-Sirén J. [11] 2008: Syvänpurennan arviointi ja hoito. Helsingin yliopisto/ hammaslääketieteen laitos/opintjakso 350054 Purentavirheiden hoito ja oikomiskojeet 2008

Waltimo-Sirén J. [12] 2009: Syventävien opintojen ensimmäisen tarkastuksen yhteydessä lisätty tieto.